

THESIS

MUNICH

1966

ÜBER URSACHEN VON MISSERFOLGEN
IN DER CHIRURGIE DES STEIGBÜGELS

Helmuth Peinl

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154017_0196

ÜBER URSACHEN VON MISSERFOLGEN IN DER CHIRURGIE
DES STEIGBÜGELS

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Helmuth P e i n l
aus Komotau/Sudetenland

München 1966

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Priv. -Doz. Dr. G. BOETTE
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. A. HERRMANN
Dekan:	Prof. Dr. M. KIESE

Tag der mündlichen Prüfung: 8. 11. 1966

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG

ÜBER URSACHEN VON MISSERFOLGEN IN DER CHIRURGIE DES STEIGBÜGELS

A. Falsche Indikation

- I. Absolute Gegenindikation
- II. Relative Gegenindikation
- III. Verständnis des Operationszieles durch den Patienten

B. Frühkomplikationen

- I. Anatomische Ursachen
- II. Chirurgische Ursachen
- III. Technische Faktoren

C. Spätkomplikationen

- I. Gleichgewichtsstörungen
- II. Infektionen
- III. Störungen des Übertragungsmechanismus
- IV. Perilymphatische Fistel
- V. Innenohrverlust
- VI. Knöcherner Wiederverschluß des ovalen Fensters

SCHLUSSBETRACHTUNG

EINLEITUNG

Die Schwerhörigkeit wurde lange Zeit vom Menschen als ein gottgewolltes Schicksal betrachtet und getragen.

Bei durch Otosklerose bedingter Schwerhörigkeit wurden schon um die Jahrhundertwende Eingriffe versucht, die aber wegen der unzureichenden technischen und pharmakologischen Mittel meist zu Mißerfolgen führten und erst durch ROSEN (97) im Jahre 1952 neu angeregt wurden. Die bis dahin gebräuchliche Fensterung des lateralen Bogenganges war immerhin zu einer gewissen Perfektion entwickelt worden, und auch heute noch ist diese Operationsmethode unter bestimmten Voraussetzungen die günstigste und wird dann den modernen Techniken vorgezogen.

Trotzdem setzte sich die von ROSEN entwickelte Mobilisation schnell durch, da sie sehr gute Anfangsresultate aufweisen konnte. In Langzeitergebnissen zeigte es sich jedoch, daß nur etwa 50% des erreichten Erfolges von Dauer sind. GUILLON (44) berichtet über 28% Hörerfolge in 2 bis 4 Jahren und 21% nach 6 Jahren, und BELUCCI (16) stellte 5 Jahre post op. nur in 12% einen Hörerfolg fest.

Im Jahre 1958 schlug nun SHEA (112) seine totale Stapedektomie vor, die bis heute weite Verbreitung gefunden hat. Auf dem Prinzip dieser Methode, die Fußplatte zu entfernen und das ovale Fenster mit einem Transplantat abzudecken, beruhen die meisten der heute gebräuchlichen Methoden. Nur den neuen, vor etwa 3 Jahren entwickelten Piston-Operationen ist ein anderes Prinzip zugrunde gelegt (114, 73).

Die verschiedenen Methoden der Stapedektomie sind in den letzten Jahren sehr verfeinert worden und die Erfolge sind ausgezeichnet. So ist man imstande, bei etwa 80 - 90% der Fälle eine Luftknochenleitungsdifferenz von 10 dB und weniger zu erreichen.

Mit den Manipulationen am ovalen Fenster in unmittelbarer Nähe der empfindlichen Innenohrstrukturen wächst aber auch die Gefahr von Innenohrschäden, welche in etwa 1,5% bis 3,5% der Fälle auftreten. Von völligem Erlöschen der Innenohrleistung wird in der Literatur in 0,5% bis 1% berichtet.

Das primäre Problem bei der Stapedektomie scheint also nicht mehr im Erreichen möglichst guter Hörverbesserungen zu liegen (denn hier wurde schon viel geleistet), sondern im Bestreben, Mißerfolge und vor allem Innenohrschäden zu vermeiden. Daß sich aus einer Verminderung von Mißerfolgen wiederum eine Verbesserung der Hörresultate ergibt, ist klar. Viele Autoren haben die große Bedeutung einer genauen Analyse von Faktoren, die zu einem Mißerfolg führen können, erkannt, wie die steigende Zahl von Veröffentlichungen über dieses Thema beweist.

Denn nur bei exakter Kenntnis möglicher Ursachen von Mißerfolgen lassen sich diese, wenn nicht vermeiden, so doch wenigstens herabmindern.

ÜBER URSACHEN VON MISSEERFOLGEN IN DER CHIRURGIE DES STEIGBÜGELS

A. FALSCH E INDIKATION

I. Absolute Gegenindikation

Die Indikationsgrenzen der Stapedektomie sind heute sehr weit gespannt, so daß man kaum noch absolut gültige Gründe finden kann, die gegen einen Eingriff sprechen.

HOUSE (60) betont, man solle bei einer Otitis externa die Operation unbedingt unterlassen, da daraus leicht eine Otitis media und daraus wiederum Innenohrkomplikationen entstehen könnten. Er empfiehlt prinzipiell, einen Hörapparat sieben bis zehn Tage vor der Operation nicht mehr zu tragen, damit sich die Gehörgangshaut erholen bzw. normalisieren kann.

Dieselbe Empfehlung wurde auf einer Jahrestagung der deutschen HNO-Ärzte in Düsseldorf 1963 ausgesprochen, wie PLESTER (89) berichtet. Eine Otitis externa sollte man täglich abwechselnd mit Jadit-P und Castellani-Rot-Lösung touchieren.

LINTHICUM (71) fand bei bakteriologischen Routineuntersuchungen von 200 äußeren Gehörgängen in 90% Bakterienkulturen. Am häufigsten werden Staphylococcus aureus (85%) und albus angetroffen. Einen Zusammenhang mit postoperativen Hörverlusten konnte er nicht beweisen, doch legt er die Vermutung nahe und mißt der präoperativen Desinfektion des äußeren Gehörganges erhebliche Bedeutung bei. Er empfiehlt u. a. besonders eine Lösung von Zephiran (1:1000), die eine Verminderung der Bakterienflora um 50% bewirkte, wenn sie 30 min. im äußeren Gehörgang blieb.

Die Gefahr einer Otitis externa wird auch von GUNDERSEN (45) gezeigt, der 100 nach SCHUKNECHT (102, 105) operierte Fälle nachuntersuchte und nur in einem Fall eine Ertaubung feststellte, welche durch eine Infektion verursacht wurde. Dann es bestand zur Zeit der Operation eine Otitis externa, welche zu einer purulenten Labyrinthitis und damit zur Ertaubung führte.

Auch SHEA (115) desinfiziert den Ohrkanal sehr sorgfältig und gibt prophylaktisch Panalba-Polymycin-Puder hinein.

Auf einer Arbeitstagung in Chicago 1963 waren sich die Ohrchirurgen darüber einig, daß beim Vorhandensein nur eines hörenden Ohres vom Eingriff abzuraten sei, wie von LINDSAY (70) berichtet wird. Auch CAUSSE (26) geht auf die Frage ein, ob die Operation unternommen werden soll, wenn das Gegenohr taub ist, das zu operierende Ohr aber noch eine gute Knochenleitung aufzuweisen hat. Er tritt

dafür ein, erst die Ursache der Innenohrschädigung des tauben Ohres festzustellen. Liegen sie in einer schlechten Technik oder ungenügender Erfahrung des vorhergehenden Operateurs, dann kann nach seiner Meinung der Eingriff gewagt werden. Wird jedoch eine begrenzte Innenohrreserve, sehr ungünstige anatomische Gegebenheiten oder weit fortgeschrittene Otosklerose als Ursache für den Mißerfolg angesehen, die somit auf der anderen Seite auch gegeben sein dürfte, dann rät auch CAUSSE von der Operation ab. Leider ist nach seinen Erfahrungen meist letzteres der Fall. GERLACH (36) führt deshalb in diesen Fällen die schonendere Mobilisation durch, auch auf die Gefahr hin, daß eine Reankylosierung eintritt. Er kennt dann bereits die Reaktionsweise des Innenohres und kann notfalls weitere Maßnahmen ergreifen.

Als eine absolute Kontraindikation einer Stapedektomie betrachtet CAUSSE (26) auch dicke, obliterierte Fußplatten, die von massiven Otoskleroseherden bedeckt sind. Hier ist die Anwendung des Bohrers im Bereich der Fußplatte und auch meist am Rand des ovalen Fensters nötig. CAUSSE meint, in diesen Fällen könne der Operateur zwar eine mechanische Lösung des anatomischen Problems finden, die Funktion des Labyrinthes aber vernichte er. Auch andere Autoren empfehlen, in diesen Fällen mit völliger Vermauerung der Nische die Stapedektomie zu unterlassen und einer anderen Methode den Vorzug zu geben. Hier sei z. B. auch heute noch die Fensterung des lateralen Bogenganges indiziert, wie besonders von COLMAN (30), BECKER (7), GUILFORD (69) und HOUGH (69) hervorgehoben wird.

Gerade diese oberen Grenzen der Indikation zur Stapedektomie ließen nach neuen Wegen zu Operationen mit möglichst geringem Trauma suchen. Aus diesem Bestreben heraus entstanden die verschiedenen Piston-Techniken. (42, 43, 73, 104, 114).

II. Relative Gegenindikation

1. Innenohrschwerhörigkeit

Viele Autoren sind der Ansicht, ohne eine gewisse Innenohrreserve sei von der Operation Abstand zu nehmen, da das Risiko der Operation die erreichbare geringe Hörverbesserung überwiegt (BOENNINGHAUS 18). NOVOTNY (86) betont, früher sei die Indikation zur Otoskleroseoperation relativ klar gewesen. Er weist auf die schematische Einteilung der Otosklerose in die Gruppen A, B und C nach SHAMBAUGH hin. Heutzutage sollten nach seiner Meinung auch Grenzfälle der Operation unterzogen werden, wobei es weniger darauf ankomme, wie weit das Hörvermögen für die Luftleitung abgesunken ist, sondern vielmehr darauf, daß die Knochenleitung entsprechend hoch (etwa 30 dB) über der Luftleitung liegt bzw. daß im Sprachaudiogramm durch zunehmende Verstärkung eine Verringering des Diskriminationsverlustes zu finden ist. Es sollten jedoch auch

Grenzfälle dem Eingriff zugeführt werden, wobei die Operation nicht immer als Therapie, sondern unter Umständen auch als Probethympanotomie zur Stellung der tatsächlichen Diagnose zu betrachten ist, räumt NOVOTNY ein.

Auch SHEA (113) bezeichnet in seinem Fünf-Jahresbericht besonders die Fälle als ungünstig, bei denen schon in jungen Jahren der Hörverlust begann und ein erheblicher Innenohrschaden besteht. Er meint, es sei vielleicht besser, solche Fälle gar nicht zu operieren. Denn Ohren mit sehr starkem Innenohrschaden seien wahrscheinlich empfindlicher gegen einen operativen Eingriff als weniger vorgeschädigte Ohren.

Gegensätzlich zu dieser Meinung halten CLERK (28) und CAUSSE (26) eine schlechte oder auch sehr schlechte Innenohrreserve für eine ziemlich relative Kontraindikation. CAUSSE glaubt, man könne ein solches Ohr ohne großes Risiko operieren, um dem Patienten wenigstens die Verwendung eines Hörapparates zu ermöglichen. Nach seinen Erfahrungen sind manchmal auch in diesen Fällen die Ergebnisse überraschenderweise so gut, daß der Patient ohne Hörhilfe auskommt. Auch SHEEHY (119) konnte durch groß angelegte vergleichende Statistiken mit Erfassung aller audiometrischen Werte vor und nach der Operation bei 52 Fällen von fortgeschrittener Otosklerose zeigen, daß auch bei Patienten mit nicht mehr meßbarer Knochenleitung erfreuliche Resultate erreicht werden können. SHEEHY ist der Ansicht, daß auch ein erheblicher Innenohrschaden niemals eine Kontraindikation für die Stapeschirurgie ist. In manchen Fällen kann durch die Operation immerhin eine solche Hörverbesserung erreicht werden, daß der Patient wieder mit einem Hörgerät hören kann.

POTAPOV und Mitarbeiter (95) berichten ebenfalls von guten Resultaten, selbst bei Fällen, welche sich scheinbar für einen Eingriff nicht qualifizieren. Auch bei Kranken mit Schneckenotosklerose (20 Fälle) mit äußerst abgeschwächtem Gehör gelang es ihnen, in 50% eine Besserung zu erreichen. Sie erwähnen auch Otosklerosefälle, bei denen sogar eine Besserung der Knochenleitung um 5 bis 25 dB festgestellt wurde.

2. Schalleitungsdefizit des zu operierenden Ohres

Eine Indikation zum Eingriff besteht nach HOUSE (58), wenn der Schalleitungsverlust im Mittel 12 dB und in einer Sprachfrequenz mindestens 20 dB beträgt. Wegen der guten Ergebnisse der heutigen Methoden hält er diese Erweiterung der Indikation gegenüber früher für gerechtfertigt. Auf der Arbeitstagung 1963 in Chicago kam man allgemein überein, bei Absinken des Schwellenwertes für die Luftleitung unter 20 dB den Eingriff vorzunehmen, wie von LINDSAY (70) berichtet wird.

Auch wenn von MARTIN (74) eine so scharfe Definition der Operationsindikation in neuester Zeit abgelehnt wird: - "Man kann nicht sagen, bei 21 dB operiere

ich, bei 18 dB noch nicht!" -, so dürfte die 20 dB-Grenze doch noch ihre Berechtigung als allgemeine Richtschnur haben. Es liegt natürlich im Ermessen des Operateurs, in Einzelfällen davon abzuweichen.

3. Alter des Patienten

Obwohl GERLACH (36) in diesen Fällen die schonendere Mobilisation vorzieht, stellt hohes Alter der Patienten heute keine Gegenindikation zur Stapedektomie mehr dar. HOUSE (58) operierte einen 91-jährigen Patienten und auch MARTIN und Mitarbeiter (74) berichten von 124 Otosklerose-Patienten über 60 Jahren, von denen der älteste 75 Jahre alt war. Alle angewandten Methoden - Mobilisationen, anteriore Crurotomien, partielle und totale Stapedektomien und auch Piston-Operationen - zeigten gute Erfolge. SCHWETZ (108) hat bei Nachuntersuchungen von älteren Jahrgängen an der Wiener HNO-Klinik sogar festgestellt, daß hier die Ergebnisse am besten sind.

SHEA (113) stellte 1295 Patienten zu Altersgruppen zusammen und konnte diese Feststellung bestätigen, wie folgende Tabelle zeigt:

Altersgruppe	Prozentzahl der erreichten 10 dB Luft-Knochenleitungsdifferenz
11 - 20 Jahre	12 %
21 - 30 Jahre	25 %
31 - 80 Jahre	ca. 90 %

Ebenfalls auf Grund dieser Tabelle kommt SHEA zu dem Schluß, daß bei jungen Patienten die Operation nicht gut anspricht und er stellt anheim, bis ins 4. Lebensjahrzehnt mit dem Eingriff zu warten, da dann die Aktivität der Otosklerose schon etwas nachgelassen hat. In einem Gespräch am runden Tisch in Chicago 1963 wies auch MYERS darauf hin, daß gerade bei Jugendlichen das ovale Fenster häufig otosklerotisch verschlossen sei und er schlägt eine Probetympanoskopie vor, um bei starken otosklerotischen Veränderungen mit der eigentlichen Operation noch zu warten. SCHUKNECHT sprach sich dafür aus, von vornherein Jugendliche unter 25 Jahren möglichst nicht zu operieren (126). Es ist heute in der Literatur unbestritten, daß die sehr aktive Otosklerose bei Jugendlichen den Ohrchirurgen vor schwierige Probleme stellt. Auch ist heute die Mehrzahl der Autoren zu der Ansicht gelangt, hohes Alter könne keine Kontraindikation für eine Otoskleroseoperation sein. So meint BEICKERT (12) treffend: "Das Alter des Patienten spielt für die Indikation zur Stapedektomie keine entscheidende Rolle".

4. Zeitpunkt des Eingriffes am Gegenohr

Bei der meist angetroffenen doppelseitigen Otosklerose wird bekanntlich immer

zuerst das schlechtere Ohr operiert. Eine zu rasche Aufeinanderfolge des Eingriffs auf beiden Seiten wird von manchen Autoren, wie z. B. von WULLSTEIN (128), für Mißerfolge verantwortlich gemacht.

NOVOTNY (86) glaubt das nicht, da dafür jeder Beweis fehle. Er operiert aber immerhin das zweite Ohr erst ein halbes Jahr nach dem ersten und berichtet von guten Erfolgen. Die meisten Autoren urteilen übereinstimmend, es sei nach erfolgreicher Operation der einen Seite, die andere, auch operationsbedürftige Seite, erst nach einem halben bis einem Jahr anzugehen. So operiert GOODHILL (75) nach 6 Monaten, GUILFORD (75) nach einem Jahr und BEICKERT (12) frühestens nach einem halben Jahr das zweite Ohr.

Eine entgegengesetzte, wenn auch ziemlich isolierte Meinung, vertritt CAUSSE (26). Er setzt sich mit dem Problem, ob die beidseitige Otoklerose einzeitig oder zweizeitig angegangen werden solle, auseinander und kommt zu folgendem Schluß. Auf Grund der modernen Therapiemöglichkeiten kann man beide Ohren gleichzeitig oder nur ganz geringe Zeit nacheinander operieren, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

- a. Gute anatomische Bedingungen beim erstoperierten schlechteren Ohr, so daß kein ausgedehntes Bohren nötig war.
- b. Gute präoperative audiometrische Bedingungen.
- c. Die Operation am schlechteren Ohr muß ohne intraoperative Schwierigkeiten verlaufen sein und das gleiche für die Zweitoperation vermuten lassen. Beim geringsten Zweifel ist mindestens 3 Monate mit dem zweiten Eingriff zu warten.
- d. Die Überprüfung des Mittelohres auf der zweiten, besseren Seite auf Ausmaß und Stärke des Otokleroseherdes muß günstig ausfallen. Sonst Operationsabbruch.

Natürlich treffen diese Voraussetzungen nicht immer zu und so kann nur etwa ein Drittel der Fälle einzeitig auf beiden Ohren operiert werden. CAUSSE führte etwa 600 solche Operationen mit gutem Erfolg durch.

Obwohl CAUSSE nicht mit der Auffassung der meisten Autoren übereinstimmt, sind seine Ausführungen sehr interessant. Doch kann erst die Zukunft weisen, ob sich auch in Langzeitergebnissen diese seine Methode bewährt.

5. Revisionsoperationen

Revisionen nach früheren Eingriffen sind immer schwieriger und nicht so erfolgreich wie Erstoperationen (CAUSSE 26). So berichtet z. B. SHEA (113) von erfolgreichen Revisionsoperationen nur in 40% der Fälle, OPPENHEIMER und Mitarbeiter (88) erreichten lediglich bei 64% von 180 Revisionen nach früheren Mobilisationen eine Schalleitungskomponente von 10 dB und weniger und mußten

6,8% Verschlechterung in Kauf nehmen. MYERS (83) hatte bei 316 Revisionsoperationen nur 63,9% Hörverbesserungen, aber 26,8% ungebesserte Fälle und 9,3% Hörverschlechterungen zu verzeichnen. Die Entfernung von bei der Erstoperation eingedrückten oder fragmentierten Fußplatten ist sehr schwierig und gefährlich, da Adhäsionen vom ovalen Fenster bis zum Utriculo-saccular-System vorhanden sein können (13, 60, 82, 96, 103). Beim Entfernen der Fußplatte oder auch des Venen- bzw. Fettransplantates kann das membranöse Labyrinth einreißen und einen totalen Funktionsverlust des Innenohres verursachen. Von 12 Fällen dieser Kategorie konnte nur bei zweien das Gehör gebessert werden (MYERS 83). Auch SHEA (115) mußte bei Revisionsoperationen nach früher ausgeführten Mobilisationen, anterioren Crurotomien etc. wesentlich häufiger Innenohrschäden feststellen. In sechs erfolglosen Revisionsoperationen wurde die das ovale Fenster nicht ganz bedeckende Vene entfernt und es entstand ein völliger Hörverlust. Als Ursache vermutet SHEA ebenso wie MYERS das Herausziehen von Adhäsionen zwischen der Venenunterfläche und dem membranösen Labyrinth. Er fordert deshalb, in diesen Fällen durch Palpation die Möglichkeiten einer Wiedereröffnung (positiv wie negativ) genau zu prüfen.

Innenohrverluste nach Reoperationen früherer erfolgloser Fensterungen des horizontalen Bogenganges erlebte SHEA häufiger (9,1%) als beim Rest der Serie von Sekundäroperationen, fraglos weil das nunmehrige Operationstrauma zu groß war für Ohren, die schon früher dem großen Trauma der Bogengangsfensterung unterworfen worden waren. Um diese Ungelegenheiten zu vermeiden, hat SHEA seine Teflon-Piston-Operation entwickelt, bei der bekanntlich nur ein kleines Loch in die Fußplatte gemacht wird, um eben das Operationstrauma möglichst klein zu halten. Einige seröse Labyrinthitiden treten zwar noch auf nach dieser Operation, doch Innenohrhörverluste sind sehr selten geworden.

Allgemein ist festzustellen, daß die Piston-Operationen (43, 104, 115) in diesem Zusammenhang zu neuen Hoffnungen Anlaß geben. Denn besonders bei otosklerotischer Vermauerung der Nische und auf dem Gebiete der Revisionsoperationen scheint der große Fortschritt dieser neuen Methoden zu liegen.

6. Allgemeinzustand

Für schon im voraus zu vermutende Mißerfolge machen manche Autoren den Allgemeinzustand der Patienten verantwortlich. So fand HEERMANN (49) bei einer Analyse der schlechten und mäßigen Hörergebnisse, daß einen hohen Prozentsatz davon Patienten mit Adipositas und mit mehr oder weniger erhöhtem Blutdruck stellen.

FEE (35) meint, eine sorgfältige Auswahl der Patienten sei unbedingt vonnöten, da bestimmte Typen besonders empfindlich für ein akustisches Trauma seien. Er berichtet über zwei Fälle, bei denen nach der Operation für einige Monate stärkeres Ohrensausen auftrat als vor dem Eingriff. Es handelte sich um außer-

ordentlich nervöse Patientinnen. FEE glaubt, man solle sehr zurückhaltend sein, derartige Fälle überhaupt zu operieren. Auch SCHUBERT (101) hat die Erfahrung, daß primäre Mißerfolge besonders bei bestimmten Personengruppen auftreten, z. B. bei Kranken mit Diabetes, Hyperthyreosen, Hypertonie, ausgeprägter vegetativer Labilität und bei Kombinationen dieser Krankheiten.

III. Verständnis des Operationszieles durch den Patienten

Bevor der Eingriff unternommen wird, ist es unbedingt nötig, den Patienten aufzuklären über die derzeitig erreichbaren Erfolge und vor allem über die negativen Folgen und Möglichkeiten der Operation. So ist der Patient auch genau hinzuweisen auf vorübergehenden Schwindel und eventuellen Hochtוןverlust, ganz besonders aber auf die in zwei bis drei Prozent der Fälle sich einstellenden Mißerfolge mit Hörverschlechterung oder sogar Taubheit.

Nur so ist zu vermeiden, daß durch zu hoch gesteckte Erwartungen ein objektiver Erfolg der Operation dem Patienten als ein Mißerfolg erscheint, wie besonders von SHEEHY und HOUSE (120) betont wird.

SHAMBAUGH (110) schreibt außerdem dem Otologen die Aufgabe zu, die auf die hörverbessernden Operationen aufmerksam gewordene Öffentlichkeit richtig und sachlich zu informieren und vor falschen und verfrühten Erfolgsberichten durch die Presse zu bewahren.

Aus bisher Gesagtem ist zu ersehen, daß eine klare Indikationsstellung zusammen mit genauer Information des Patienten von vornherein echte oder auch nur subjektive Mißerfolge, wenn nicht ausschließen, so doch vermindern kann. Bedeutend häufiger jedoch begegnen uns die wichtigeren Komplikationen während und durch den chirurgischen Eingriff. Auf diese soll nun eingegangen werden.

B. FRÜHKOMPLIKATIONEN

I. Anatomische Ursachen

In Fällen mit schwierigen anatomischen Verhältnissen im Bereich des ovalen Fensters ist im postoperativen Verlauf mit vermehrten Komplikationen zu rechnen. Diesbezügliche Hinweise sind vor allem bei PORTMANN (92), SHEA (113) und SUTER (124) zu finden.

1. Abnormitäten

Vom Normalen abweichende Verhältnisse im Mittelohr können die Operation erschweren oder gar zum Scheitern bringen, wenn der Operateur es nicht versteht, seine Methode den anatomischen Besonderheiten anzupassen. So kann es z. B. einmal nötig werden, die Prothese zwischen Hammer und ovalem Fenster einzusetzen oder auch auf die Bogengangsfensterung zurückzugreifen, wie von SHEEHY und HOUSE (120) betont wird. Bei sehr kurzem oder übermäßig langem Amboßschenkel empfehlen sie die Drahtprothese, da diese an die Abnormitäten leicht angepaßt werden kann. CAWTHORNE (27) verwendet in diesen besonderen Fällen auch den Stahldraht, obwohl er sonst das Polyäthylenröhrchen als Prothese bevorzugt. Er fand Incus-Abnormitäten in 14 Fällen, von denen 10 ungebessert blieben.

Von anderen Abnormitäten berichten KERSLEY und GRAY (62). Sie stellten bei einem Fall einen kleinen deformierten Stapes fest, fanden in einem weiteren Fall keine Stapediussehne, und bei einem dritten Patienten lag das runde Fenster nicht in einer Nische eingebettet, sondern an der Oberfläche. Solche Abnormitäten wollen bei Wahl und Ausführung der Methode genau berücksichtigt werden. Ansonsten können sie leicht zu Mißerfolgen führen.

2. Überhängender Facialiswulst

Durch einen überhängenden Facialiswulst erhöht sich besonders wegen der schlechten Sicht auf das ovale Fenster die Wahrscheinlichkeit einer Komplikation oder gar eines Mißerfolges. Auf diese Gefahren weisen besonders NOVOTNY (86), SENECHAL und DESCOURS (109), SHEEHY und HOUSE (120) und auch KERSLEY und GRAY (62) hin, wobei letztere von einem Fall mit völlig entblößtem überhängendem N. Facialis berichten. Unter seinen 300 Patienten fand CAWTHORNE (27) in 12 Fällen eine Dehiscenz des Facialis. Drei von ihnen war kein Erfolg zu verzeichnen.

GERLACH (36) lehnt in Fällen mit überhängendem Facialiswulst und enger Nische überhaupt eine Stapedektomie ab und hält bei diesen anatomischen Gegebenheiten eine Fensterung des lateralen Bogenganges für indiziert.

3. Enge Nische

Eine enge, schmale Nische des ovalen Fensters, die auch die Manipulationsmöglichkeiten sehr erschwert, fand CAWTHORNE (27) in 31 Fällen, was ca. 10% entspricht. Er meint, das Wegbohren des Knochens zur übersichtlichen Darstellung des ovalen Fensters in diesen Fällen sei nicht gefährlich, das Eröffnen des Vestibulums mit dem Bohrer dagegen sehr.

Auf die Schwierigkeiten, die bei Vorhandensein einer engen Nische die Fußplattenextraktion bereiten kann, weist NOVOTNY (86) hin; ebenso auch GUILFORD (41), der nach seinen Ausführungen enge Nischen sogar in ca. 36% der Fälle gefunden hat.

Demgegenüber stellt COLMAN (30) fest, daß ein überhängender Facialiswulst nicht selten ist, eine wirklich starke Einengung der Nische aber in ganz wenigen Fällen vorkommt. Mit einem etwas schmaleren Transplantat und ansonsten unveränderter Technik (Fett + Draht) hat er gute Resultate erzielt.

4. Obliterierte Fußplatte

Bei Fällen mit starker Otosklerose wird oft auch die Cochlea mit erfaßt und somit fragiler, leicht verletzbar (17, 118). SCHUKNECHT (103) konnte die Schläfenbeine eines Patienten mit ausgedehnter Kapselotosklerose nach dessen Tod untersuchen. Es ließen sich sekundäre atrophische Veränderungen in den benachbarten Partien des Ligamentum spirale erkennen, woraus geschlossen werden kann, daß durch diese Veränderungen eine Zerbrechlichkeit zustande kommt, welche die Cochlea für chirurgische Traumata besonders anfällig macht. Das wirkt sich vor allem dann sehr ungünstig aus, wenn die Fußplatte durch die Otosklerose ganz obliteriert ist und mit dem Bohrer entfernt werden muß (SHEA 115). CAWTHORNE (27) stellte bei 34 Fällen (ca. 11%) dicke Fußplatten fest, die ausgedehntes Bohren erforderten. 7 Fälle blieben unge bessert (2, 3%). Die Mißerfolgsrate lag also nicht so hoch, wie zu erwarten gewesen wäre. Vermutlich bezog er aber auch nicht völlig obliterierte Fußplatten mit in seine Statistik ein, denn HOUSE (60) berichtet, er habe bei obliterierten Fußplatten - d. h. es ist kein Ligamentum mehr zu sehen - Innenohrschäden in etwa 4% der Fälle bemerken müssen, und in ca. 30% trat ein knöcherner Wiederverschluß des ovalen Fensters ein.

COLMAN (30) fand ein ganz obliteriertes ovales Fenster in 18% seiner Fälle. Auch er weist auf die Schwierigkeiten des Vorgehens hin; denn durch die Notwendigkeit, viel Knochen wegnehmen und bearbeiten zu müssen, ergibt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Innenohrschaden.

Wenn allerdings auch die ganze Nische des ovalen Fensters obliteriert und kaum mehr zu erkennen ist, wird von vielen Autoren gar nicht erst der Versuch einer Stapedektomie unternommen, sondern von vornherein die Fensterung des lateralen

Bogenganges als sicherere Methode vorgezogen (CAUSSE 26, COLMAN 30, BECKER 7, GERLACH 36, GUILFORD 69 und HOUGH 39). Ebenso wie bei engen Nischen wird die neue Piston-Operation von SHEA (114), SCHUKNECHT (104) und Mc GEE (73) besonders bei Fällen mit teilweise oder völlig obliteriertem ovalem Fenster empfohlen. Gerade hier bewährt sich die neue Methode bisher ausgezeichnet.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß ungünstige anatomische Gegebenheiten sowohl die Indikationsstellung als auch den chirurgischen Eingriff selbst erschweren und nicht selten die Ursache von Mißerfolgen in der Steigbügelchirurgie bilden. Am Chirurgen liegt es nun, die Art und Durchführung des Eingriffes den jeweiligen anatomischen Verhältnissen anzupassen.

Weitaus die meisten Komplikationen und Mißerfolge sind aber nicht auf die anatomische Situation, sondern auf das chirurgische Trauma und auf Zwischenfälle während der Operation zurückzuführen, womit wir uns nun befassen wollen.

II. Chirurgische Ursachen

Die Bedeutung der chirurgischen Ursachen für Mißerfolge wird besonders von SCHUKNECHT (103) herausgestellt. Bei 20 Patienten seiner insgesamt 750 operierten Fälle kam es zu einem weitgehenden Verlust der neurosensorischen Hörfähigkeit. Das entspricht einer Häufigkeit von 2,60%. Bedeutsam ist vor allem, daß SCHUKNECHT 19 von diesen 20 Innenohrdefekten auf die chirurgische Technik zurückführt.

Dieser Meinung ist auch MYERS (83). Er hält das chirurgische Trauma während der Stapesoperation für die häufigste Komplikationsursache und betont, durch Übung und Erfahrung des Operateurs lasse sich hier manches vermeiden. FEE (35) fordert ebenfalls lange Übung der zarten Handhabung der Instrumente an der Leiche und eine Spezialisierung auf das Gebiet der Ohrchirurgie, um möglichst viele Komplikationen vermeiden zu können.

1. Perforation des Trommelfelles

In der Literatur wird die Verletzung des Trommelfelles allgemein als ein geringfügiger Zwischenfall erachtet (NOVOTNY 86). Hierin sind sich die Autoren einig. Zur Behandlung einer Trommelfellperforation werden natürlich verschiedene Vorschläge gemacht. So meint HOUSE (60), durch schonendes und vorsichtiges Vorgehen könne diese Komplikation weitgehendst vermieden werden. Falls sie doch eintritt, könnten entweder die Rißstellen aneinandergelegt oder die Perforation mittels Transplantation von Vene oder Gehörgangshaut gedeckt werden. Genau beschreiben das SHEEHY und HOUSE (120) in einer anderen Publikation. Bei kleineren Perforationen wird nach guter Adaption und

Bestreichen mit Blut Gelfoam (Gelatineschwamm) auf die innere und äußere Fläche des Trommelfelles gelegt. Bei größeren Einrissen wird Venenwand als Transplantat empfohlen.

KERSLEY und GRAY (62) erlebten bei 5 % ihrer Fälle Einrisse des Trommelfelles, die alle nach Aufbringen eines Venentransplantates tadellos heilten. Trommelfellperforationen beim Auslösen desselben oder durch die Fräse beobachteten auch SENECHAL und DESCOURS (109). Sie weisen besonders auf die Möglichkeit von Trommelfellnekrosen infolge von Überempfindlichkeit gegen Penicillin hin. Obwohl die Perforation sich nach ihrer Meinung meist spontan schließt, sei es angezeigt, sie durch einen Lappen zu decken, wenn eine Verschiebung der Gehörgangscutis nicht ausreichen sollte.

Durch schonendes Vorgehen sollte eine Perforation des Trommelfelles vermieden werden, auch wenn sie keine ernste Komplikation darstellt.

2. Dislokation des Incus

In Anbetracht des kleinen Operationsfeldes und der oft nicht guten Sicht aufs ovale Fenster ist eine Amboßdislokation infolge etwas zu robusten Vorgehens nicht ganz auszuschließen. So berichten KERSLEY und GRAY (109) von einem Fall einer Dislokation bei ihren 100 Stapedektomien. SHEEHY und HOUSE betonen, eine Amboßdislokation sollte sich selten ereignen und sei eigentlich keine Ursache für einen Mißerfolg, wenn sie gleich erkannt werde (120). Als Therapie wird von ihnen entweder ein Polyäthylenröhrchen zusätzlich zwischen langem Amboßschenkel und Hammer eingefügt, oder nach der Empfehlung von HOUSE (60) verfahren, der zuerst zusätzlich Knochen abträgt, um eine bessere Übersicht über das Incudo-malleargelenk zu haben, dann den Amboß wieder in seine richtige Lage zurückbringt und nun durch eine Fettdrahtprothese den Amboß in dieser Position fixiert.

Im Gegensatz dazu setzen SENECHAL und DESCOURS (109) bei einer Amboßdislokation ebenso wie allgemein bei einer Traumatisierung der Ossicula eine Prothese zwischen Trommelfell und ovalem Fenster ein.

Die bis jetzt beschriebenen chirurgischen Läsionen waren sehr selten Anlaß zu längeren postoperativen Beschwerden, wenn sie nach Erkennung einer geeigneten Therapie zugeführt wurden. Zu manchmal nicht mehr reparablen Veränderungen kann folgende Komplikation führen.

3. Verletzung der Chorda tympani

Bei den engen Verhältnissen einer Operation im Mittelohr läßt sich häufig eine Verletzung der Chorda tympani kaum vermeiden. In der Literatur wird übereinstimmend berichtet, daß beim Zerreißen oder übermäßigen Dehnen der Chorda stärkere Geschmackstörungen resultieren und die Wahrscheinlichkeit permanenter Parästhesien größer ist als bei scharfer Durchtrennung des Nerven (FEE 35; GUILFORD 41; HOUSE 60; SENECHAL und DESCOURS 109).

GUILFORD berichtet, er durchtrenne die Chorda tympani in etwa 60 % aller Fälle. Auch KERSLEY und GRAY (62) unterbrechen die Chorda oft. Bei 51 % dieser Patienten blieb der Geschmackssinn unverändert, 15 % berichteten von vorübergehenden Geschmacksstörungen und bei 34 % blieben diese Störungen bestehen. Nach Feststellungen von MOON und PULLEN (78) war bei 55 % der über postoperative Störungen im Zungengebiet klagenden Patienten die Chorda tympani durchtrennt oder verletzt worden.

HOUSE (60) vertritt den Standpunkt, eine Verletzung der Chorda tympani sei in etwa 70 % aller Fälle zu umgehen.

Notfalls sei natürlich eine scharfe Durchtrennung des Nerven besser und für den Patienten erträglicher. Nach seinen Erfahrungen vergehen die "Chorda-Symptome" metallischer Geschmack, Empfindlichkeit der Zunge und trockener Mund, gewöhnlich nach drei bis vier Monaten. Die Möglichkeit eines Dauerschadens räumt HOUSE bei beidseitig zu operierenden Fällen, und da wieder besonders bei Frauen in der Menopause, ein. FEE (35) erlebte auch in Fällen mit beidseitiger Durchtrennung kaum Klagen der Patienten.

In Bezug auf Geschmacks- und Speichelsekretionsstörungen nach Durchschneidung der Chorda tympani hat HERRMANN (51) in jüngster Zeit sechs Patienten nachuntersucht. Er stellte fest, daß auf der Seite mit durchtrennter Chorda die Speichelsekretion sehr stark zurückgegangen, doch nicht völlig erloschen war. Bei Reizung mit Zitronensaft stieg die Speichelsekretion auf dieser Seite stärker an, als auf der gesunden, konnte diese aber nicht völlig erreichen. Die Geschmacksstörungen waren sehr gering. Da also nur geringe funktionelle wie subjektive Ausfälle zu erwarten sind, scheint es auch HERRMANN gerechtfertigt, die Chorda tympani zu durchtrennen, wenn dies die Übersicht und die Manipulationen der Operation erfordern. Eine bewußte, absichtliche Durchtrennung des Geschmacksnerven kann auf Grund vorstehender Ausführungen nicht als Komplikation betrachtet werden. Eine Läsion wie Zerrung oder Dehnung, muß allerdings schon in dieser Richtung gewertet werden, da hierbei wesentlich größere Beeinträchtigungen des Patienten nach der Operation resultieren.

Der Operateur soll sich folglich bemühen, eine Läsion zu vermeiden und, falls diese unumgänglich erscheint, lieber gleich eine scharfe Durchtrennung der Chorda tympani vornehmen, um einer sonst eventuell notwendig werdenden Nachoperation vorzubeugen.

Nicht nur die Chorda tympani kann bei der Operation im Mittelohr eine Läsion erfahren, sondern auch der andere in diesem eng begrenzten Gebiet verlaufende Nerv, der N. Facialis, kann Schädigungen ausgesetzt sein.

4. Verletzung des Nervus Facialis

Verletzungen des N. Facialis können verursacht werden durch Einbrechen in den Canalis facialis bei der Knochenbearbeitung über dem ovalen Fenster. Eine zeitweise Facialislähmung kann auch durch Diffusion des lokal angewandten

Anaestheticums auftreten. Sie schwindet meist drei bis vier Stunden nach dem Eingriff (HOUSE 60). Auch SENECHAL und DESCOURS (109) berichten von meist transitorischen Facialisparesen, deren Ursache sie in einer Diffusion des Anästhetiums, einer Ödembildung oder in einer Verletzung durch Ziehen an der Chorda tympani sehen. Sie empfehlen, immer systematisch nach einer Dehiscenz des Facialis zu suchen.

BOENNINGHAUS (18) erlebte bei 21 Stapesplastiken eine sekundäre Facialisparese, die nach zwei Wochen spontan verschwand. Nach Meinung von BEICKERT (12) sind Facialisparesen unmittelbar nach Stapesoperationen überaus selten, sofern keine groben Verletzungen erfolgt sind. Auch ein Einbruch in den Facialiskanal müsse nicht gleich zu Läsionen führen, da man den N. Facialis ohne Schädigung sogar völlig freilegen und auch herauslösen könne. Seiner Ansicht nach sind Facialisparesen im postoperativen Verlauf wesentlich häufiger. Er spricht von postoperativen vorübergehenden Facialisparesen in 1,5 % seiner Fälle. Die Störungen traten etwa am 5. Tage nach der Operation auf und verschwanden nach 3 bis 8 Wochen wieder völlig. BEICKERT vermutet als Ursache ein kollaterales Ödem bzw. eine allergische Reaktion. Ein Zusammenhang mit einer Verletzung konnte nicht nachgewiesen werden.

Von einem ähnlichen Fall berichtet COLMAN (30): Obwohl weder der N. Facialis noch die Chorda tympani verletzt oder gedehnt wurden, trat 10 Tage post operationem eine Facialisparese auf. COLMAN gibt zu, daß eine Verbindung mit dem Eingriff bestehen müsse. Er weiß aber auch nicht, welche. Die Parese verschwand spontan.

Ebenso beobachteten KERSLEY und GRAY (62) eine 14 Tage nach der Operation aufgetretene Facialisparese, die sich innerhalb einer Woche zurückbildete. Allgemein läßt sich feststellen, daß Facialisparesen nach Steigbügeloperationen, wenn sie überhaupt auftreten, eigentlich immer von vorübergehender Natur sind und das ist eine erfreuliche Erkenntnis für Operateur und Patienten.

5. Blutung ins Vestibulum

Nach Meinung mancher Autoren ist eine starke Blutung ins Vestibulum häufig die Ursache von postoperativen Beschwerden und eventuell auch Hörverlusten. So hält SCHUKNECHT (103) in 2 Fällen seiner 20 Mißerfolge eine starke Blutung für ursächlich. Auch SENECHAL und DESCOURS (109) machen neben Infektionen und Aspiration von Perilymphe das Eindringen von Blut ins Vestibulum für, wenn auch oft vorübergehende, Innenohrstörungen verantwortlich. In seinem Bericht über seine Erfolge - und auch Mißerfolge - mit der Stapesplastik nach ZANGEMEISTER (131) sieht BECKER (7) die wesentliche Ursache seiner Mißerfolge in einer starken Blutung ins Innenohr, welche wiederum hauptsächlich verantwortlich sei für die sogenannte seröse Labyrinthitis.

Gelingt es nicht, durch örtliche und allgemeine Blutstillungsmaßnahmen die töckische Blutungsneigung zu überwinden - was glücklicherweise sehr selten der

Fall ist -, dann empfiehlt BECKER, zweiseitig zu operieren und nach der Thrombosierung der kleinen Gefäße 24 Stunden später den Eingriff gefahrlos zu beenden. Auch BOENNINGHAUS (18) beobachtete, daß die Operation besonders bei Jugendlichen durch vermehrte Blutungen im Fensterbereich erschwert ist. SHEA (115) stellt fest, daß nach Blutungen ins Vestibulum häufiger Innenohrverluste zu verzeichnen sind als sonst. Es ist aber schwer zu sagen, ob Blutungen die Ursache von Innenohrschädigungen sind oder als Folge von starker Otosklerose auftreten, welche sowieso mehr Cochlearisschädigungen zeitigt. Auf jeden Fall sei nach Blutung aber ein Hörverlust zu erwarten.

Nicht dieser Auffassung ist BEICKERT (12). Nach seiner Meinung richtet eine manchmal nicht vermeidbare Sickerblutung ins Innenohr keinen Schaden an und das Einströmen von größeren Blutmengen wird durch das mit Perilymphe gefüllte Vestibulum verhindert; meist auch bei leerem Vestibulum, da der über dem Fenster liegende Blutstropfen infolge der Oberflächenspannung fast stets das ovale Fenster abschließt. Ein direkter Zusammenhang zwischen der Blutung und dem Grad einer postoperativen serösen Labyrinthitis kann zwar nicht immer nachgewiesen werden, wird aber vermutet.

Die Gefahr einer Blutung besteht nach Meinung von NOVOTNY (86) tatsächlich, ist aber nach seinen Erfahrungen nicht so stark wie in der Literatur oft angegeben wird. Es dringt relativ häufig einmal Blut ins Innenohr ein, ohne dauernde Hörverschlechterungen zu verursachen. Die Ursache der Schädigung scheint ihm weniger das eingedrungene Blut zu sein als vielmehr der Versuch, dieses mit dem Sauger zu entfernen, wodurch die empfindlichen membranösen Strukturen des Vestibulums zerstört werden können. Als Prophylaxe legt NOVOTNY schon vor Eröffnung des ovalen Fensters das Bindegewebstransplantat neben diesem bereit.

Zu einer ähnlichen Feststellung kommt FEE (35). Er bemerkte bei allen Fällen mit Blutung ins Innenohr eine zwar verspätete aber vollständige Erholung. Ebenso wie NOVOTNY sieht er die größere Gefahr beim Versuch, das Blut mittels Sauger zu entfernen.

Auch GERLACH (36) konnte in einem Fall eine starke Blutung ins Labyrinth nicht vermeiden, stellte aber bei Nachuntersuchungen fest, daß die Innenohrleistung erhalten blieb.

In einer tierexperimentellen Studie konnte HOHMANN (54) zeigen, daß Blut im Vestibulum kaum Reaktionen hervorruft im Gegensatz zu eingebrachtem Liquor. Bei den untersuchten 15 Katzenohren ließen sich Reste des eingebrachten Blutes bis 8 Wochen nach der Operation nachweisen. Bei den nach 2 bis 3 Monaten getöteten Tieren waren nur noch Erythrocytenreste, zum Teil schon in Phagocytose, vorhanden. Daraus wird geschlossen, daß Innenohrschäden durch Blutung ins Vestibulum nicht auftreten. Auf eine exakte Blutstillung während der Operation ist trotzdem großer Wert zu legen (MYERS 83). So betont GUILFORD (41), er tue das weniger wegen der Gefahr einer Blutung ins Innenohr, als vielmehr wegen der erhöhten Traumatisierungsgefahr fürs Innenohr, wenn durch eine

Blutung die Extraktion der Fußplatte erschwert wird.

HOUSE (60) meint, Blutungen ins Innenohr beeinflussen das Endergebnis nicht, beeinträchtigen aber die Sicht und erforderten häufiges Absaugen. Er empfiehlt daher folgende Maßnahmen, um Blutungen zu vermindern oder gar zu vermeiden:

1. Präoperative Medikation von Sedativa
2. Beruhigung des Patienten
3. Lokalanästhesie mit Epinephrinzusatz
4. Scharfe Schnitte und Schaffung eines einheitlichen Hautlappens
5. Betupfen der Lappenunterseite mit Epinephrin
6. Apposition von Epinephrin auf die intakte (!) Fußplatte

Das Einbringen von Medikamenten im Mittelohr bei eröffnetem Vestibulum ist allerdings streng zu vermeiden !

6. Aspiration von Perilymphe

Für seine primären Mißerfolge macht PORTMANN (92) neben stärkeren Blutungen und anderen Faktoren unbeabsichtigtes Absaugen von Perilymphe verantwortlich. Auch SENECHAL und DESCOURS (109) sehen in der Aspiration von Perilymphe eine der Ursachen für einen Innenohrabfall. FEE (35) stellte fest, daß in Fällen, wo viel Liquor abgesaugt wurde, eine größere Neigung zu Hochtonverlusten besteht. Einiges Male wurde jedoch alle sichtbare Flüssigkeit abgesaugt, ohne daß hierdurch ein Schaden entstand.

Eine sanfte Aspiration von Perilymphe mit Entstehen eines trockenen Vestibulums scheint auch nach HOUSE (60) keinen Einfluß auf das Endresultat zu haben. Nach seiner Meinung verhalten sich Fälle mit trockenem Vestibulum genauso wie Fälle mit minimalem Perilymphverlust.

Die eigentliche Ursache von Komplikationen durch Aspiration von Perilymphe scheint also nicht der Perilymphverlust, sondern eher ein zu robustes Saugmanöver zu sein.

Zu einem exzessiven Perilymphabfluß kann es beim Bestehen eines zu breiten Aquaeductus cochlearis durch die Eröffnung des ovalen Fensters kommen (BEICKERT 12, SHEA 115). SHEA berichtet von 17 solchen Fällen. Als Therapie legt er Vene aufs ovale Fenster und befestigte sie dort mit Gelfoam. Der Perilymphabfluß bestand bei den meisten Patienten nur ein bis zwei Tage. Schwere Schäden sah SHEA durch diese Komplikation sehr selten.

7. Die "schwimmende Fußplatte"

Durch Manipulationen an der Fußplatte im Zuge der Operation kann diese mobilisiert werden und "schwimmt" nun gleichsam auf der Oberfläche der Perilymphe (SCHUKNECHT 103, HOUSE 60, COLMAN 30). Das ereignet sich, so betont COLMAN vorzugsweise bei schon früher zeitweise erfolgreich mobilisierten

Fällen. Besonders unangenehm ist das nach seiner Ansicht, wenn die Crura schon entfernt sind. In diesem Fall ist immer die Gefahr einer Innenohrschädigung gegeben. COLMAN löste dieses Problem in einem Falle, indem er die Fußplatte etwas zur Seite schob und sie mit einem Häkchen zu fassen bekam. In einem zweiten Fall war das nicht möglich, doch war der Knochen am hinteren Rand des ovalen Fensters weich, so daß dort etwas weggenommen werden konnte und nun das Häkchen einzuführen war.

In einem späteren Artikel berichtet COLMAN (31) von drei Mißerfolgen mit Verschlechterung des Gehörs durch die Operation unter 100 Fällen. Einmal trat dabei eine "schwimmende" Fußplatte als Komplikation auf, und nach der Operation sank der präoperative Luftleitungsverlust von 45 dB auf 57 dB ab. Das Sprachverständnis ging ganz verloren. COLMAN hält diese Komplikation für die größte Schwierigkeit, der sich der Chirurg gegenübergestellt sehen kann, und betont bei retrospektiver Betrachtung dieses Falles, es wäre besser gewesen, die Operation abubrechen und zu einem späteren Zeitpunkt eine Fensterung des lateralen Bogenganges vorzunehmen.

Auf die Gefahren, die nach dem Belassen einer mobilisierten Fußplatte bei der Revisionsoperation durch Verwachsungen zum Utriculo-sacculus-System drohen, wurde besonders von MYERS (83) und SHEA (115) hingewiesen.

Die größte Schwierigkeit bei einer mobilisierten, "schwimmenden" Fußplatte besteht darin, bei Extraktionsversuchen ein Versinken der Fußplatte ins Vestibulum zu vermeiden.

8. Fußplattenstücke im Vestibulum

Das Eindringen von Fußplattenstücken oder gar ganzen Fußplatten ins Vestibulum wird in der Literatur unterschiedlich beurteilt. PORTMANN (92) hält dieses Mißgeschick für eine der wesentlichsten Ursachen seiner primären Mißerfolge. GERLACH (36) erlebte unter 226 Fällen einmal ein Abrutschen der Fußplatte ins Vestibulum, wodurch es nach 14 Tagen zu einem zunehmenden Hörverlust bis zum völligen Innenohrversagen kam. VENKER (125) berichtet von zwei solchen Fällen bei 498 Operationen. Auch SENECHAL und DESCOURS (109) führen als wesentliche Ursache der intraoperativen mechanischen Läsionen das Eindringen von Fußplattenfragmenten im Vestibulum an. ZÖLLNER (134) berichtet von drei Fällen mit Totalverlust der Innenohrfunktion, wovon zwei durch das Absinken der gelösten Fußplatte ins Vestibulum verursacht wurden.

Seitdem aber BELLUCCI und WOLFF (13, 14, 15) auf Grund ihrer tierexperimentellen Studien wiederholt auf eine auffallende Widerstandskraft und Toleranz der Innenohrstrukturen gegenüber entzündlichen und traumatischen Reizen hingewiesen haben, werden in der Literatur auch immer wieder Stimmen laut, die auch beim Menschen ähnliche Verhältnisse vermuten. So berichtet BECKER (6) von einem Fall mit andauerndem postoperativem Hörgewinn trotz einer in den Perilymphraum abgesunkenen Fußplatte. BEICKERT hatte einen ähnlich günstig

verlaufenden Fall zu verzeichnen (8). Er hält die Reaktion des Labyrinths auf nicht verletzende Knochensplitter für meist harmlos und ähnlich der einer normalen postoperativen serösen Labyrinthitis. Größere ins Vestibulum eingedrungene Fußplattenanteile können nach seiner Ansicht eine stärkere Reaktion bewirken. Die Innenohrleistung ist dann für mehrere Tage deutlich herabgesetzt, erholt sich aber schnell wieder (12).

HOUSE (60) ist ebenfalls der Meinung, daß kleine Fußplattenreste keinen Einfluß auf das Endergebnis der Operation haben. Größere Stücke ändern das Hörergebnis auch nicht, können aber nach seiner Ansicht zu dauerndem Lageschwindel führen.

(Lageschwindel, allerdings vorübergehender Natur, wurde bei größeren Stücken auch von BEICKERT (12) beobachtet; Drehschwindel nur sehr selten). HOLS E empfiehlt, Eingriffe zum Herausholen der Fußplattenreste tunlichst zu unterlassen und, falls sie schon unternommen werden, bei auftretendem Schwindel sofort abubrechen.

SHEEHY und HOUSE (12a) berichten, es seien ihnen bei Extraktionsversuchen der Fußplatte in drei Fällen Häkchen abgebrochen und ins Vestibulum gefallen. Alle drei Patienten hören gut und hatten kaum postoperative Beschwerden, jedenfalls nicht mehr, als bei normalen Fällen auch aufzutreten pflegen. Sie vertreten die Ansicht, beim Versuch, den Fremdkörper zu finden und zu entfernen, sei die Gefahr einer Innenohrschädigung wesentlich größer als wenn man den Fremdkörper gleich im Vestibulum beläßt. Dies gilt nach ihrer Meinung auch für größere ins Vestibulum abgerutschte Fußplattenanteile.

Auch NOVOTNY (86) schließt sich dieser Auffassung an. Er berichtet, das Mißgeschick, daß die Fußplatte ganz oder teilweise ins Innenohr versinkt, sei ihm auch schon mehrfach zugestoßen. Die Gefahr bestehe hier nicht in der Anwesenheit von Knochensplittern, sondern in der Manipulation, diese von dort instrumentell zu entfernen. Diese Extraktionsversuche bringen nach seiner Ansicht die unmittelbare Gefahr einer Labyrinthschädigung mit sich. NOVOTNY scheint es deshalb auch zweckmäßig, die Fußplatte zuerst zu halbieren und in zwei Hälften getrennt herauszunehmen. Wenn dem Operateur die Entfernung mißlingen sollte, so sei das im Vestibulum verschwundene Stück kleiner und damit weniger gefährlich als wenn es sich um die ganze, meist noch verdickte Fußplatte handle.

In einem Gespräch am runden Tisch in Chicago 1963 wurde auch diese Frage, was man im Falle eines Versinkens der ganzen Fußplatte oder nur von Fußplattenteilen ins Vestibulum zu tun habe, behandelt (126):

SCHUKNECHT betonte seine Auffassung, man solle die Knochenstückchen oder auch die ganze Fußplatte im Falle dieses Mißgeschickes im Vestibulum belassen. Das sei nicht gefährlich. Die Gefahr für das Innenohr beginne erst mit den Entfernungsversuchen.

PORTMANN wies dagegen auf die große Gefahr einer Labyrinthschädigung durch

Fußplattenanteile hin, wenn man diese nicht entferne. Er habe in vier Fällen die Fußplatte belassen, dafür aber zweimal eine völlige Ertaubung erleben müssen. CAWTHORNE und MYERS bestätigten die Erfahrungen von PORTMANN und sprachen sich dafür aus, in jedem Falle eine Entfernung der Fußplatte oder der Fußplattenstücke zu versuchen, da sonst eine Hörverbesserung nicht möglich sei. Da der Diskussionsleiter WALSH nicht dieser Meinung war, sondern wie SCHUKNECHT gegen ein instrumentelles Eingehen ins Vestibulum argumentierte und von einem Fall mit ausgezeichnetem Hörergebnis trotz ins Vestibulum abgesunkener Fußplatte (allerdings ohne Extraktionsversuche !) berichtete, forderte er das ganze Gremium auf, über diese umstrittene Frage abzustimmen. Dabei stellte sich heraus, daß nur drei Teilnehmer bereit waren, in das Vestibulum gefallene Fußplattenanteile zu suchen und zu entfernen, während der Rest des Hauses gegen ein Eingehen in das Vestibulum votierte.

9. Verletzung des Innenohrs durch Instrumente

Auf diese Gefahr einer Läsion der Innenohrstrukturen weisen besonders SENECHAL und DESCOURS (109) hin. Sie halten die kleinen Distanzen zwischen der Fußplatte und den Gebilden des Innenohres, wodurch die Manipulationsmöglichkeiten sehr begrenzt werden, für eine häufige Ursache einer Innenohrläsion. Die Abweichungen von den Normalmaßen, die durch otosklerotische Herde hervorgerufen werden können, sind noch besonders zu beachten.

Daß durch das Arbeiten mit Meißel und Bohrer in der Nähe des Fensters und an der Stapesfußplatte - hier besonders Bohrer und Häkchen verwendend - erhebliche Auswirkungen auf das Innenohr entstehen können, wird auch von BEICKERT (12) bestätigt. Er weist besonders auf eine eventuelle akustische Schädigung des nahegelegenen Cortischen Organs hin, die nicht nur auf die Basalwindung (Hochtonverlust) beschränkt bleiben muß.

PORTMANN (92) führt viele seiner primären Mißerfolge auf falsche Manipulationen im Fensterbereich zurück, und auch SCHUKNECHT (103) sieht in der zu ausgiebigen Anwendung besonders des Bohrers den Hauptgrund aller Mißerfolge. Denn über die Hälfte seiner Mißerfolge schreibt er diesem Umstand zu.

Experimentelle Untersuchungen über mechanische Läsionen des Innenohres wurden von HOHMANN und Mitarbeitern (54) durchgeführt; In 6 Katzenohren wurde während der Operation der Sacculus verletzt und dann eine Stahldrahtprothese mit Venentransplantat eingesetzt. In der Nachuntersuchung zeigte sich, daß nur ein geringer Hörverlust eingetreten war. Eine solche Widerstandskraft des Innenohres wurde auch schon von BELLUCCI und WOLFF (15) erwähnt.

Von einer instrumentellen Schädigung des Utriculus bei einem Patienten berichten KERSLEY und GRAY (62). Auch sie konnten feststellen, daß bald eine vollkommene Erholung des Innenohres eintrat.

Das sind zwar relativ gut klingende Berichte, doch bleibt die Tatsache bestehen, daß viele Komplikationen auf das chirurgische Trauma während der Operation

zurückzuführen sind. Durch Übung und Erfahrung des Operateurs läßt sich folglich hier manches vermeiden. So konnte z. B. MYERS (83) durch Vermeidung des früheren ausgedehnten Bohrens, oft in Kontakt mit der Perilymphe, seine frühere Komplikationsrate von 4 % bis 8 % der Fälle auf heute 0,8 % senken. Er vermeidet jede Manipulation, die ihm nicht unbedingt nötig erscheint.

Zum Schluß des Kapitels über chirurgische Ursachen von Mißerfolgen sei noch die Meinung eines bedeutenden Otochirurgen angeführt:

Harold F. SCHUKNECHT (103) betont, er sehe in den meisten Fällen mit Verlust der neurosensorischen Hörfähigkeit irgendeine chirurgische Schädigung als Ursache an, und er sei der Überzeugung, durch Übung und bedachtsames Vorgehen seien viele Komplikationen und Mißerfolge zu vermeiden.

III. Technische Faktoren

Im Laufe der rasanten Vorwärtsentwicklung in der Stapeschirurgie wurden viele Materialien für den Stapesersatz und als Abdeckung des ovalen Fensters angewandt und empfohlen. Nicht jedes Material aber hat sich bewährt. So ist es also durchaus möglich, daß manche Mißerfolge auf die Verwendung unverträglichen oder schädlichen Materials zurückzuführen sind. Aus diesem Grunde scheint es interessant, sich mit Untersuchungen verschiedener Prothesen- und Abdeckungsmaterialien näher zu beschäftigen.

1. Körpereigenes Prothesenmaterial

Die meisten Operateure in Europa bevorzugen die Methode, das ovale Fenster zwar durch Transplantat abzudecken, aber möglichst einen Stapesrest zur Schall-drucktransmission heranzuziehen. So wollen sie einige Nachteile der grundsätzlichen Verwendung von Fremdmaterial im Ohr, als da sind Nekrose des Amboßfortsatzes, Perforation des Transplantates und eine Fremdkörperreaktion, vermeiden. PORTMANN (92) führt gegen die Verwendung von körperfremdem Material als Stapesersatz die alte Regel der plastischen Chirurgie an, Fremdmaterial nur dann und dort zu verwenden, wo kein körpereigenes zur Verfügung steht.

Da nun aber häufig die Stapeschenkel zu kurz abbrechen, Kunststoff aber nicht verwandt werden soll, wird von JANSEN (61) Knorpel, von ZÖLLNER (133) Knochen als Stapesersatz empfohlen, während HALL und RYTZNER (46) ihrer Autotransplantation der Gehörknöchelchen den Vorzug geben.

In neuester Zeit berichten KLEY und DRAF (63), HNO-Klinik Würzburg, über Nachuntersuchungen von 10 autotransplantierten menschlichen Gehörknöchelchen (Verweildauer 6 Jahre bis 96 Stunden) und von drei freien autotransplantierten Knochenstückchen, die bei vorangegangenen Eingriffen in die Paukenhöhle verschleppt worden waren. Die histologischen Befunde zeigten eine reizlose Einheilung, Erhaltung der groben und feinen Knochenstruktur und in den Markräumen mit

Erythrocyten gefüllte Blutgefäße als Ausdruck der Vitalität. Die Knochensplitter waren reizlos eingeeilt und durch Bindegewebs-Brücken ausreichend ernährt. Die Untersuchung, welche eine größere Zahl von Transplantaten erstmals über einen weiten Zeitraum erfaßt, bestätigt nach Meinung von KLEY und DRAF, daß die Transplantation von Gehörknöchelchen (HALL und RYTZNER, WULLSTEIN u. a.) und von Knochenstückchen (ZÖLLNER) zur Verbesserung der Schalldrucktransformation in der Mittelohrchirurgie in Bezug auf Gewebsverträglichkeit und Dauerhaftigkeit optimal ist.

2. Körperfremdes Prothesenmaterial

Seit SHEA (111) 1956 die totale Stapesdektomie mit Abdeckung des ovalen Fensters durch Venengewebe und Cruraersatz durch ein Polyäthylenröhrchen eingeführt hat, wurden bis heute viele tausend Operationen nach dieser Methode durchgeführt. Die Verwendung von implantiertem Kunststoff stieß zuerst auf Ablehnung, konnte sich aber schließlich immer mehr durchsetzen, besonders in Amerika. Hier wurde auch 1960 von SCHUKNECHT (105) ein neues Material zum Stapesersatz verwandt, nämlich Tantal- bzw. rostfreier Stahldraht. Auch diese Metallprothesen bewähren sich schon seit Jahren, während der neue Kunststoff Polytetrafluoräthylen, als Teflon bekannt, sich erst in jüngster Zeit einen Platz in der Steigbügelchirurgie zu sichern beginnt. Dieser Kunststoff wird von SHEA (114) besonders für seine neue "Teflon-Piston-Operation" empfohlen, obwohl ein Röhrchen aus Teflon auf Grund seiner günstigen Eigenschaften in der Lage sein kann, auch das Polyäthylenröhrchen abzulösen.

Gleich nach dem Aufkommen der SHEA-Methode mit Kunststoffröhrchen und Venentransplantat wurde im Tierexperiment die Einheilungstendenz des Polyäthylens von BELLUCCI und WOLFF (13), MYERS und Mitarbeitern (81), WITHERS und Mitarbeitern (127) untersucht und für gut befunden. HOFMANN (53) studierte an Ratten die Bedingungen auch bei chronischer Otitis und hyperplastischer Schleimhaut. Er stellte fest: Während beim Vorliegen blander Schleimhautverhältnisse im Mittelohr Polyäthylenröhrchen reaktionslos einheilen, erscheint nach seinen tierexperimentellen und klinischen Erfahrungen die Verwendung von Kunststoffimplantaten bei chronisch-entzündlich veränderter bzw. hyperplastischer Mittelohrschleimhaut als nicht empfehlenswert. Erste Untersuchungen an Tieren über das Verhalten von rostfreiem Stahl- und Tantal-Draht stammen von SCHUKNECHT, Mc GEE und COLMAN (106) und von SCHUKNECHT und OLEKSIUK (105). Sie ermittelten, daß diese Metallprothesen vollkommen reizlos angewandt werden können und von Schleimhaut überzogen werden. SCHUKNECHT hatte auch bei Anwendung in menschlichen Ohren nie einen Mißerfolg durch Unverträglichkeit des Drahtes zu verzeichnen (107).

Interessanter als diese Studien erscheinen - besonders im Hinblick auf die Bedenken SCHUBERTs (101) gegen das Kunststoffröhrchen (Mögliche Ermüdung des

Materials, Cancerogenität nicht ausgeschlossen!) - die vergleichenden Untersuchungen von GOLDMANN, NALEBUFF und DRUSS (39). Bei 50 Mittelohroperationen an Katzen ließen sie den Stapes unberührt und legten vorsichtig, ohne die Schleimhaut zu verletzen, verschiedene Materialien in das Hypotympanon: Polyäthylen, Supramid, Teflon, Palladium und rostfreien Stahl. Die Tiere wurden in einem Zeitraum von einer Woche bis zu vier Monaten getötet. Die Untersuchung des Hypotympanons ergab folgende Ergebnisse:

Palladium zeitigte die weitaus stärkste Reaktion mit Bindegewebswucherungen, Exsudat (besonders im Röhrchen) und einsprossenden Gefäßen.

Stahl verursachte ähnliche Reaktionen nur in seltenen Fällen, eine leichtere Irritation der Schleimhaut fast immer.

Supramid und Polyäthylen bewirkten weniger starke Reaktionen als Stahl und Palladium, aber noch stärkere als Teflon. Um die Polyäthylenröhrchen fand sich eine deutliche Reaktion mit Fremdkörperriesenzellen.

Teflon heilte reaktionslos ein. Das Lumen blieb frei von Exsudat. Innerhalb von zwei Wochen waren die Teflon-Röhrchen von einem Bindegewebshäutchen überzogen und nach zwei Monaten wurden sie in ihrer Lage gehalten durch eine relativ dünne Schicht reifen Bindegewebes. Die Autoren halten die Teflon-Röhrchen für die besten, vor allem, da sie neben ihrer Gewebsfreundlichkeit autoklavierbar und dünner zu verarbeiten sind als Polyäthylenröhrchen.

Allerdings betonen GOLDMANN und Mitarbeiter (40) in einer späteren Arbeit, rostfreier Stahldraht - im Gegensatz zu einem Stahlröhrchen - sei hinsichtlich seiner Reaktionsfolgen ausgezeichnet zu bewerten, während Teflon von den Kunststoffen am besten vertragen wird.

So hat Teflon nach Ausführungen von HILDYARD (52) gegenüber anderen Kunststoffen, wie z. B. Polyäthylen, folgende Vorteile:

- a. Die Gewebsreaktion ist geringer.
- b. Die Zug- und Druckfestigkeit ist größer und nimmt mit dem Alter zu, während sie bei anderen Plastikmaterialien abnimmt.
- c. Es läßt sich im Autoklaven mehrere Male sterilisieren ohne seine Eigenschaften zu verlieren.
- d. Es wirkt nicht cancerogen und verursacht keine allergischen oder sonstigen Überempfindlichkeitserscheinungen.

Manche Ohrchirurgen arbeiten noch mit vielen anderen Materialien, wie z. B. Gold (SCHUBERT 101), Platin (EHMKE 33) usw. Diese Methoden sind heute wenig verbreitet und es fehlen dazu genaue tierexperimentelle Untersuchungen

und Nachkontrollen über längere Zeit am Menschen. Erst die Zukunft wird weisen, ob sie Verbesserungen gegenüber den schon verbreiteten Methoden aufzuweisen haben.

3. Abdeckungsmaterialien des ovalen Fensters

Nicht nur die Prothesenmaterialien scheinen von Wichtigkeit für einen Hörerfolg - und auch Mißerfolg -, sondern auch das Abdeckungsmaterial des ovalen Fensters. So glaubt HOUSE (60), daß "nicht die Entfernung der Fußplatte per se Innenohrschäden verursache, sondern eher was man in das ovale Fenster legt, wenn die Fußplatte einmal entfernt ist".

Als Abdeckungsmaterial haben sich vor allem Vene, Fett, Bindegewebe und Gelfoam (Gelatineschwamm) bewährt.

a) Venentransplantat eignet sich nach tierexperimentellen Versuchen von HOHMANN und Mitarbeitern (54) hervorragend zum Schutz des Innenohres, wobei nach GOLDMANN und Mitarbeitern (40) die Gewebestruktur weitgehend erhalten bleibt, im Gegensatz zu Muskelgewebe, das nach ihren Ergebnissen mehr zu fibrotischen Umbauvorgängen neigt.

Nach den tierexperimentellen Erfahrungen von BELLUCCI und WOLFF (13) kommt es aber beim Venentransplantat zu ausgedehnten aseptischen fibrotischen Umwandlungen. HOUSE (60) stellte bei histologischen Untersuchungen fest, daß beim Menschen Vene in Bindegewebe umgewandelt wird und daß während dieses Umwandlungsprozesses Nekrosen und allergische Reaktionen auftreten können.

b) Auch beim Fettransplantat machte HOUSE diese Beobachtung. Dagegen fand COLMAN (29) bei seinen Untersuchungen des transplantierten Fettgewebes bei Katzen keine wesentlichen Veränderungen (außer einer reifen Kollagenschicht auf beiden Seiten des Transplantates) und keine Fibroblasten. HOHMANN und Mitarbeiter (54) untersuchten 26 Katzenohren nach, bei denen nach Stapedektomie das ovale Fenster mittels Fettransplantat gedeckt wurde. Die Transplantate aus Fett oder fettem Bindegewebe bildeten eine ausgezeichnete Abdeckung und begünstigten die sich unter dem Transplantat bildende Endostmembran. Bei Benutzung eines sehr großen Transplantates blieb der größte Teil des Fettgewebes erhalten. Zum gleichen Ergebnis kamen GOLDMANN und Mitarbeiter (39, 40), die auch eine ausgezeichnete Deckung des ovalen Fensters feststellten und darauf hinwiesen, auch nach vier Monaten seien die histologischen Merkmale des Fettgewebes noch vorhanden gewesen.

Anscheinend sind die Verhältnisse vom Tier doch nicht ohne weiteres auf den Menschen zu übertragen, denn bei Nachoperationen von Mißerfolgen nach Stapedektomie fanden HARRIS und WEISS (48) bei sechs Patienten (5% der Fälle), daß das interponierte Fettgewebe granulomatös verändert war und mehr oder minder große Tendenz zur Wucherung zeigte. SCHUKNECHT (107) hatte

Gelegenheit, bei drei Patienten, die aus verschiedenen Gründen 1 - 2 Jahre nach erfolgreich (!) durchgeführter Stapedektomie (SCHUKNECHT-Methode) starben, die Felsenbeine histologisch nachzuuntersuchen. Er stellte fest, daß sich das Volumen des Transplantates nicht geändert hatte, seine feingewebliche Struktur aber schon. Das transplantierte fette Bindegewebe hatte sich umgewandelt in lockeres Bindegewebe, worin noch einige Fettzellen zu finden waren. Die Transplantate waren aber noch dick genug und bildeten eine brauchbare Barriere gegen eventuelle Infektionen im Mittelohr.

c) Bindegewebe als Fensterabdeckung hat sich auch, besonders in Europa, bewährt (ZANGEMEISTER 131, 132). KRAHL (65) berichtet, er habe interponiertes Bindegewebe anlässlich einer Reoperation wegen Trommelfellperforation 7 Monate post operationem otomikroskopisch beobachtet. Das Bindegewebe zeigte eine glatte Oberfläche mit zahlreichen kleinen Gefäßen. Die Farbe war rotbläulich, ähnlich einem Hämangiom, die Konsistenz gallertig-ödematös. Bei Berührung kam es zu starker Blutung. Das Wechseldruckphänomen war deutlich nachzuweisen. Nach Deckung der Trommelfellperforation trat erwartungsgemäß gute Hörverbesserung ein.

Bei einer Nachoperation mußte BOETTE (22, 23) nach zwei Jahren das ganze interponierte Bindegewebsstück entnehmen und anhand von Serienschnitten des Transplantates konnte er nachweisen, daß ein dem normalen Stapes ähnliches Gebilde aus Bindegewebe mit Basis im ovalen Fenster und zwei schenkelartigen Strängen entstanden war. BOETTE deutet diese feingewebliche Struktur als Zeichen einer funktionellen Anpassung im Sinne einer Abhängigkeit der Struktur von der Funktion.

d) Das einzige alloplastische Abdeckungsmaterial des ovalen Fensters, das sich neben den autogenen Transplantaten behaupten kann, ist das vor allem in den USA und in England verwandte Gelfoam, zu deutsch Gelatineschwamm. Das Gelfoam stellt keine dauerhafte dicke Bedeckung des ovalen Fensters dar wie die autogenen Transplantate, sondern es wird absorbiert und fördert die Ausbildung einer dünnen muco-endostalen Membran, welche als eigentlicher Abschluß des ovalen Fensters übrig bleibt. Die klinische Bewährung dieses Materials wird unterschiedlich beurteilt.

BELLUCCI und WOLFF (13) stellten bei ihren tierversimentellen Studien auch bei Gelfoamabdeckung des ovalen Fensters ausgedehnte aseptische fibrotische Umwandlungen des Materials fest (3 von 8 Fällen). Dieselbe Beobachtung machten sie allerdings auch bei fast allen Venentransplantaten.

GOLDMANN und Mitarbeiter (40) untersuchten bei ihren Tierexperimenten auch Gelfoam histologisch nach und kamen zu dem Ergebnis, daß dieses Material als Gitterwerk für einwachsende Kapillaren und Fibroblasten dient, woraus schließlich

eine fibröse Membran resultiert. In einer anderen Arbeit betonen sie, daß Gelfoampfropfen dicht abdecken, aber keinen genügenden Schutz gegen eventuell eindringende Entzündungswege z. B. bei einer Otitis media bilden (39).

Auch LINDSAY (70) stellt fest, bei Gelfoameinlage ins eröffnete ovale Fenster eines menschlichen Ohres entstünde eine sehr dünne, gut schwingungsfähige Membran, die aber die Gefahr einer leichten Durchwanderung bei späteren Mittelohrprozessen heraufbeschwöre. Einige Labyrinthitiden und labyrinthogene Meningitiden seien so zustande gekommen. Durch Verwendung von Vene, Fascie oder Fett entstehen nach seinen Erfahrungen dickere und festere Abschlüsse. Gleicher Ansicht ist SHEA (113), der die Verwendung von Gelfoam als alleinige Abdeckung für ungünstig erachtet und auf die Möglichkeit des Eindringens von Infektionen im Mittelohr, z. B. bei Infektionen der oberen Luftwege, ins Innenohr hinweist. Außerdem kann das Polyäthylenröhrchen bei Luftdruckschwankungen (z. B. bei Flugreisen, Schwimmen, Politzern) ins Vestibulum eindringen, wobei die neue dünne Membran einreißt und es zu Innenohrschäden kommt. Aus diesem Grunde wurde auch nach Mitteilung von BURTOFF (25) die Abdeckung des Vestibulums mit Gelfoam (in Kombination mit dem SHEA-Röhrchen) von vielen Autoren wieder aufgegeben.

Den aufgeführten Ansichten und Erfahrungen widersprechen die tierexperimentellen Beobachtungen von HOHMANN und Mitarbeitern (54). Sie konnten 16 Ohren mit alloplastischer Abdeckung des Innenohres mit Gelfoam nachuntersuchen und fanden in keinem Fall eine serofibrinöse oder purulente Labyrinthitis. Sie stellten fest, daß das Gelfoam im Laufe der Zeit absorbiert wird, und als Bedeckung des ovalen Fensters nur noch eine dünne muco-endostale Membran bleibt. Daß diese dünne Abdeckung eine Polyäthylenprothese Nr. 50 nicht am Eindringen ins Vestibulum hindern kann, ist, wie sie betonen, klar. Deshalb empfehlen HOHMANN und Mitarbeiter bei Benutzung von Gelfoam die Kombination mit einem rostfreien Stahldraht, wie es HOUSE (59) angibt.

Auch HOUSE unternahm histologische Untersuchungen von verschiedenen Abdeckungs-materialien (60). Er fand, daß Vene und Fett beim Menschen durch Bindegewebe ersetzt werden. Während dieses Umwandlungsprozesses können nach seiner Ansicht Nekrosen und begleitende allergische Reaktionen auftreten. Unter Gelfoam sah HOUSE schnell (beim Menschen innerhalb von 48 Stunden) eine das ovale Fenster bedeckende Membran entstehen. Er konnte in keiner Phase Nekrosen oder allergische Reaktionen feststellen. Das Gelfoam selbst bildet allerdings keine Membran, sondern hält nur die Drahtschlinge in der Mitte des ovalen Fensters; später wird es, wie schon erwähnt, aufgelöst und absorbiert. Die neue Membran unter dem Gelfoam erscheint HOUSE auch insofern günstig, als sie in der Dicke dem normalen Ringband gleicht (bis 20 Zellagen).

Das Gelfoam hat sich zwar als alleinige Abdeckung des ovalen Fensters - mit der richtigen Prothesenart - auch gut bewährt, noch größere Bedeutung kommt ihm aber als Abdichtung um den Kolben bei den Piston-Operationen zu. Auch

Operateure, die Gelfoam als alleinige Fensterabdeckung ablehnen, bevorzugen es bei der Kolbentechnik. So hat dieses Material, besonders in Verbindung mit den neuesten Operationstechniken, wesentlich an Bedeutung gewonnen.

C. SPÄTKOMPLIKATIONEN

Eine strikte Trennung zwischen Früh- und Spätkomplikationen ist natürlich nicht immer möglich, hat aber ihre Berechtigung in der besseren und klareren Übersicht einer aufgegliederten Abhandlung. In Wirklichkeit sind die Übergänge fließend, und es ist schwer zu unterscheiden zwischen Ursache und Wirkung mancher Komplikationen. So steht fest, daß chirurgische Läsionen zu späteren Innenohrhörverlusten führen können, ebenso wie chirurgische Zwischenfälle wieder ihre eigentlichen Ursachen in ungünstigen anatomischen, physiologischen oder in pathologischen Gegebenheiten haben können. Oft führen auch erst ungünstige Umstände verschiedener Art zusammen zu einem Mißerfolg.

I. Gleichgewichtsstörungen

Postoperative vestibuläre Störungen wie Schwindelerscheinungen sind sicher auf das chirurgische Trauma zurückzuführen. Sie treten häufig schon beim Eröffnen des Vestibulums während der Operation, vergesellschaftet mit Übelkeit und Erbrechen, ein und schwinden fast immer nach 8 - 14 Tagen (SENECHAL und DESCOURS 109, OEKEN und MÖBIUS 87).

Eine Unsicherheit der Körperhaltung und Abneigung gegen rasche Kopfbewegungen kann allerdings längere Zeit bestehen, wie von SENECHAL und DESCOURS und auch von HOUSE (60) zugegeben wird. Als Ursache dafür sieht SHEA (115) eine relativ häufig auftretende postoperative seröse Labyrinthitis an. Nach spätestens einigen Monaten sei der Patient meist beschwerdefrei.

KERSLEY und GRAY (62) fanden bei ihren Nachuntersuchungen, daß 20 % aller Fälle postoperative Schwindelbeschwerden hatten. Bei 10 % der Patienten blieben sie erhalten, wurden aber nach Bericht der Autoren nicht als ernste Behinderung angesehen.

Manchmal zeigt Lageschwindel, besonders beim Rückneigen des Kopfes oder wenn der Patient auf dem Rücken liegt, keine Tendenz zur Besserung, wie von SHEA (115) ausdrücklich festgestellt wird. Als Ursache dafür macht er eine Verletzung des Utriculus verantwortlich. SHEA empfiehlt, Patienten mit gefährlichen Berufen, wie Schornsteinfeger, Hochspannungsarbeiter und Flieger, sollten sich eine andere Tätigkeit suchen, wenn sie von solchen Nachwirkungen betroffen sind.

Bei dem selten auftretenden, bleibenden Schwindel vermutet HOUSE (60) eine Labyrinthitis mit daraus folgender Fibrose als Ursache, wahrscheinlich hervorgerufen durch einen zu lange dauernden Eingriff, durch eine zu lange Prothese oder durch Fußplattenreste im Vestibulum.

Zu wesentlich ernsteren Folgen - sogar bis zum Exitus - können folgende

Komplikationen führen.

II. Infektionen

Postoperative Infektionen bedeuten immer eine Gefahr für den Operationserfolg; in der allgemeinen Chirurgie sowie auch speziell in der Otosklerosechirurgie.

1. Otitis media

Eine Otitis media trat unmittelbar nach der Operation bis 15 Tage hinterher in 1 % - 4,6 % der Fälle auf, wie in der Literatur ziemlich übereinstimmend berichtet wird. Die Folgen hängen von der Art und der Resistenz der Keime ab (109). Auf die Gefahren einer Mittelohrentzündung für das Hörvermögen weist VENKER (125) besonders hin, der einen hochgradigen Hörverlust durch diese Komplikation erleben mußte.

Infektionen im Mittelohr können nach Feststellungen von SHEA (115) und SCHUBERT (101) zu massiven Adhäsionen in der ovalen Fensternische oder auch zu Arrosionen der Gehörknöchelchen führen, woraus sich dann weitere Komplikationen ergeben. Auch SHEEHY und HOUSE (120) berichten von Mittelohrinfektionen, die zu einer Fibrose im Mittelohr führten, manchmal aber auch Trommelfellperforationen verursachten.

Sie sahen eine Beteiligung des Innenohres sehr selten, wahrscheinlich wegen des sich schnell bildenden Verschlusses des ovalen Fensters. Bei intensiver Behandlung einer Otitis media kann diese auch ohne Spontanruptur des Trommelfelles und ohne eine Myringotomie zurückgehen (HOUSE 60).

2. Labyrinthitis

Das Übergreifen einer Infektion ins Innenohr scheint durch die meist gut abschließenden Transplantate verhindert zu werden. So sahen viele Autoren eine akute Labyrinthitis sehr selten (SHEEHY und HOUSE 120; SENECHAL und DESCOURS 109; HOUSE 60). HOUSE berichtet von manchen Mittelohrinfektionen, bei denen eine spontane Trommelfellperforation sich entwickelte, Innenohrsymptome aber nicht auftraten. Er meint, der Flüssigkeitsdruck im geschlossenen knöchernen Labyrinth bewahre die neugebildete Membran über dem ovalen Fenster vor dem Zerreißen. SENECHAL und DESCOURS bemerkten eine akute eitrige Labyrinthitis nach Stapesdektomie sehr selten. Häufiger führt nach ihrer Meinung eine diskrete Infektion zu Innenohrabbau und Ertaubung.

Überhaupt keine eitrige Labyrinthitis konnte LEWIS (67) beobachten. Dagegen sind aseptische, seröse Labyrinthitiden, die nach der Operation oder später auftreten, nach seinen Feststellungen nicht ungewöhnlich. Eine direkte Beziehung einer bestimmten Technik zu dieser Komplikation konnte LEWIS nicht finden. Nach seinen Erfahrungen ist eine seröse Labyrinthitis häufiger zu beobachten bei zur Seekrankheit neigenden Patienten, bei älteren Patienten, in Fällen, wo die Durchführung der Operation alles andere als perfekt war, und wenn während des

Eingriffes Blut ins Vestibulum drang. Die funktionellen Störungen schwanden unter Antibioticagaben meist nach einigen Wochen, wobei allerdings einige Fälle mit einem Hörverlust bei 4000 Hz zu verzeichnen waren.

Wie schon festgestellt wurde, tritt eine seröse Labyrinthitis ziemlich häufig auf. BEICKERT (12) hält sie sogar für eine fast normale, ungefährliche Form der Reaktion des Innenohres auf den operativen Eingriff.

3. Meningitis

Bei Prämedikation von Antibioticis vor der Operation sollte eigentlich diese schwerste infektiöse Komplikation verhindert werden können. SHEEHY und HOUSE (120) hatten zwei Fälle mit Meningitis, ebenso wie SHEA (115), der seine zwei Meningitispatienten retten konnte.

SENECHAL und DESCOURS (109) berichten über drei Fälle von Meningitis, von denen zwei Patienten trotz aller Versuche ad exitum kamen. Um dieser ersten Komplikation, der, falls eingetreten, auch mit Antibioticis manchmal nicht mehr beizukommen ist, vorzubeugen, fordern SENECHAL und DESCOURS strengste Asepsis, Absetzen der Operation bei Rhinitis und Gehörgangentzündung und lange antibiotische Medikation.

III. Störungen des Übertragungsmechanismus

Mechanische Ursachen im wiederhergestellten Übertragungsmechanismus können den Operationserfolg in Frage stellen, auch wenn überhaupt keine Beteiligung des Innenohres vorliegt. Von einer sekundären Hörverschlechterung, eventuell bis auf die präoperative Stufe, infolge von Schalleitungsstörungen berichten MEURMANN und PALVA (77) in 8,2 %, NEIGER (85) und 9 % und SUTER (124) in 8,9 % der Fälle. In diesen Prozentzahlen sind etwa 3 % knöcherne Wiederverschlüsse des ovalen Fensters mit erfaßt (85). Darauf soll später in einem gesonderten Kapitel eingegangen werden.

Bei diesen Fällen mit Rückgang der Hörverbesserung durch Störungen im Übertragungsmechanismus ist eine Reoperation sehr erfolgversprechend; nicht so oft bei knöchernem Wiederverschluß des ovalen Fensters (CAUSSE 26 ; MYERS 82).

1. Adhäsive Prozesse

Adhäsionen im Mittelohr können eine Hörverbesserung verhindern (HOUSE 60) oder schon erreichte Besserung wieder zunichte machen (35, 82, 101, 115). Die Ursache von Adhäsionen sieht FEE (35) in Schleimhautirritationen wie sie sich z. B. bei Mobilisationen ergeben können und er empfiehlt, Primäroperationen auf Geratewohl, zu welchen er Mobilisationen, vordere Crurotomie und By-Pass-Technik rechnet, zu vermeiden, da sie ganz besonders zu Rückfällen neigen. Er meint, auf diese Weise könnten manche Adhäsionen von vornherein vermieden werden.

SHEA (115) fand bei Revisionsoperationen nach Mißerfolgen öfters massive

Adhäsionen in der ovalen Fensternische um Prothese und Transplantat, die er auf postoperative Infektionen zurückführt. Er sieht in diesen Prozessen sogar die Möglichkeit einer Cochlea-Schädigung, ohne daß dem Patienten oder dem Operateur etwas auffallen muß.

Bei seinen Langzeitergebnissen fielen SCHUBERT (101) als häufigste Ursache von Hörverschlechterungen Entzündungen der oberen Luftwege und der Tuben auf, wodurch es zur Bildung von schlaffem Bindegewebe im Trichter über dem ovalen Fenster und um die Gehörknöchelchen kommt. Die nun eintretende Hörverschlechterung ist seiner Ansicht nach so zu erklären, daß die vom Trommelfell gelieferte Schwingungsenergie, anstatt zum ovalen Fenster geleitet, in hydraulische Druckwellen transformiert wird, weil die Elastizität des Lappchens nachgelassen und die Masse zugenommen hat.

HOUSE (60) stellte bei allen Transplantaten, egal ob Fett, Vene oder Perichondrium eine langsame Verkalkung fest. Das konnte er auch in einem Fall mit Gelfoam und in einem weiteren Fall ohne Benutzung eines Interpositionsmaterials beobachten. HOUSE stellt nun anheim, daraus zu vermuten, daß im Laufe der Jahre die Verkalkung fortschreiten könne bis zu Refixation der Prothese, egal welches Material benutzt wurde.

Tatsächliche Refixationen sah FEE (35) nur bei Patienten mit starker Otosklerose, insbesondere, wenn die Fußplatte nicht völlig entfernt werden konnte.

2. Ungenügende Verbindung oder Unterbrechung der Schalleitungskette

Ein Verlust der Hörverbesserung kann auch durch einen mangelhaften Kontakt zwischen Amboßfortsatz und Transplantat verursacht werden, z. B. durch einen zu kurzen Stapesrest (BOENNINGHAUS 18). Es kann natürlich auch eine zu kurze Prothese schuld sein, ebenso wie eine zu lange (CAUSSE 26; KERSLEY und GRAY 62, MYERS und Mitarbeiter 82).

Zu einem Verlust der Hörverbesserung kann es auch durch eine Dislokation der Prothese kommen, die sich meist in einem schlagartigen Absinken des Hörvorganges äußert (MYERS 82; COLMAN 30).

Bei seinen Nachuntersuchungen von sekundären Verschlechterungen der Hörfähigkeit fand auch NEIGER (85) häufig Transmissionsschwierigkeiten als Grund. In einer Gruppe war eine mangelhafte Verbindung zwischen Venentransplantat und Amboßschenkel zu finden; in einer anderen Gruppe waren Steigbügel oder auch SHEA-Röhrchen dislociert. Dieses Abrutschen wird allgemein damit erklärt, daß eine Schrumpfung des interponierten Gewebes stattfindet und damit die Länge des Steigbügels oder seines Ersatzes nicht mehr adäquat sei (MEURMANN und PALVA 77).

Eine andere Gruppe von NEIGERs Fällen zeigte auch ein postoperatives Absinken des Gehörs, welches jedoch durch Erzeugen eines Überdruckes in der Pauke (mit dem Valsalvaversuch) wesentlich gebessert werden konnte. NEIGER erklärt das folgendermaßen: Der Kontakt vom Steigbügel zum Amboßschenkel ist fast aufgehoben, wobei eine lockere fibröse Verbindung noch besteht. Durch die

eingeblassene Luft wird nun das Trommelfell mit dem Hammergriff nach außen gedrängt und die ganze Gehörknöchelchenkette unter Spannung gesetzt. Dadurch ist ein relativer Kontakt zwischen Amboß und Steigbügel wiederhergestellt, wodurch nun wieder eine bessere Schallübertragung möglich wird und es zu einer kurzzeitigen Verbesserung des Schalleitungsverlustes kommt. BEICKERT (10, 11) beschreibt den gleichen Mechanismus bei der Tympanoplastik Typ III und spricht von einem "Spannungsphänomen".

Auch HEERMANN (50) konnte einen Hörgewinn durch Druckerhöhung in der Pauke feststellen. Natürlich verschwindet dieser Hörgewinn bald wieder, wenn der Druck in der Pauke abnimmt, z. b. bei Kaubewegungen und beim Schlucken. Eine operative Revision dieser Fälle mit "Spannungsphänomen" ist eigentlich sinnlos, von Erfolg begleitet, wie von BEICKERT (12) erklärt wird.

Im Laufe von Entzündungen der oberen Luftwege und Tuben kann es im Rahmen von entzündlichen Veränderungen im Mittelohr nicht nur zu Adhäsionen und Bindegewebswucherungen kommen, sondern dieser Entzündungsvorgang kann sogar Hörknöchelchen abbauen und damit zu einer Unterbrechung der Schalleitungskette führen, worauf besonders von SCHUBERT (101) hingewiesen wird. Zu demselben Ergebnis kann auch eine Nekrose des Amboßfortsatzes führen.

3. Nekrose des langen Amboßfortsatzes

ALBERTI und DAWES (1) berichten von einem Fall, bei dem eine Mobilisation versucht wurde. Die Schenkel brachen ab und wurden mit dem Steigbügelköpfchen und der Tensorsehne entfernt. Auch eine Perforation der Fußplatte (ROSEN 1957) brachte keinen Erfolg. 18 Tage post operationem entwickelte sich eine Otitis media acuta, ohne das Innenohr zu schädigen. Nach eineinhalb Jahren fand sich bei der Nachoperation eine Nekrose der langen Amboßspitze. ALBERTI und DAWES stellen zur Diskussion, ob dies allein auf die schlechten Ernährungsbedingungen nach Entfernung des Stapes mit der Sehne zurückzuführen ist oder auf die nachfolgende Otitis media.

SCHUBERT (101) macht allgemein Entzündungen für Unterbrechungen der Schalleitungskette verantwortlich. Aber auch bei reaktionsfreien Ohren konnten Nekrosen oder zumindest Arrosionen der langen Amboßspitze manchmal schon etwa einen Monat nach der Operation festgestellt werden (STEFFEN, HOUSE, SHEEHY 123). CAWTHORNE (27) bemerkte Atrophien des Processus lenticularis und zum Teil auch des langen Amboßfortsatzes vor allem bei Nachoperationen. Es ist verständlich, daß die mit relativ großer Kraft am Steigbügelhals einwirkende Manipulation bei der indirekten Mobilisation (98) solche Reaktionen zeitigen kann (121).

Während HOUSE (60) eine Nekrose des langen Amboßfortsatzes häufig erlebte, behauptet CAUSSE (26), das trete seltener ein, als gemeinhin vermutet wird. Dieser Abbau am Processus lenticularis bzw. am Amboßschenkel kann nach Meinung von CAUSSE entweder primär, mit trophischer Ätiologie, sein oder

sekundär durch eine zu weitgehende Entfernung des Periosts. MYERS (83) sieht die Ursache einer Nekrose des Amboßfortsatzes teils im Trauma beim Ablösen des Stapes, teils im unerwünschten Druck der Prothese, wenn sie auf den Processus lenticularis aufgesetzt ist oder wenn sie auch nur ein wenig zu lang ist und somit zu einer Drucknekrose führt.

Eine sekundäre Ischämie durch Druck der Prothese - egal ob Polyäthylentubus oder Drahtschlinge - als Ursache von Nekrosen wird besonders von SENECHAL und DESCOURS (109) angeführt. ZÖLLNER bemerkte Nekrosen am Amboßschenkel sowohl bei Verwendung von Polyäthylenröhrchen (133) als auch bei Drahtprothesen (134), während BURTOFF (25) versichert, er habe dies nur bei Polyäthylenröhrchen erleben müssen. Demgegenüber berichtet NEIGER (85), das Polyäthylenröhrchen habe sich ausgezeichnet bewährt und er habe nur einen einzigen Fall von Nekrose des Processus lenticularis festgestellt.

Über das schädigende Ausmaß der verschiedenen Prothesenarten sind sich die Autoren verständlicherweise nicht einig, da jeder eine andere Methode bevorzugt. Auch über die Frage, ob das Incudostapedialgelenk zu schonen sei, um eventuellen atrophischen Veränderungen vorzubeugen, oder ob eine Schonung keinen Einfluß auf die Verminderung von Mißerfolgen habe, herrscht in der Literatur keine einheitliche Meinung.

Schon im Jahre 1953 wiesen NAGER und NAGER (84) auf die Blutversorgung der Spitze des langen Amboßfortsatzes und des Processus lenticularis durch die Gefäße der Schleimhaut um das Steigbügelköpfchen hin. Die Zerstörung des Incudostapedialgelenkes bewirke somit auch eine Zerstörung dieser Gefäße und es könne dadurch zu einem Knochenabbau kommen, auch noch sechs oder sieben Jahre nach der Operation.

SMITH (121) warnte 1958 eindringlich vor Komplikationen bei der damals noch gebräuchlichen Mobilisation, indem er auf obige Arbeit verwies.

In letzter Zeit hat ALBERTI (2) die Blutversorgung des Incudostapedialgelenkes und des Processus lenticularis eingehend studiert. Er konnte ein arterielles Netz in der Schleimhaut um das Incudostapedialgelenk und in den benachbarten Gebieten von Incus und Stapes feststellen und zeigen, wodurch dieses versorgt wird; nämlich durch

1. zwei die Steigbügelschenkel aufsteigende Gefäße
2. zwei konstante und verschiedene inkonstante Gefäße, die aus dem arteriellen Plexus um den Nervus Facialis stammen und entlang der Stapediussehne laufen
3. Gefäße, die den langen Amboßfortsatzes in der Schleimhaut herablau-
fen und mit den Gefäßen im Körper des Incus anastomosieren.

Bei den Untersuchungen der Gefäßversorgung des Processus lenticularis fand ALBERTI, daß diese sehr verschiedenartig sein kann. Der Processus lenticularis wurde in 64% von einem, in 24% von zweien und in 8% von keinem im Knochen des langen Amboßfortsatzes laufenden Gefäß erreicht.

SMYTH (122) schließt sich diesen Untersuchungen an und verweist darauf, daß bei den heute gebräuchlichen Methoden der Stapedektomie das Incudostapedialgelenk und die Stapediussehne durchtrennt wird und somit fast 50% der normalen Blutversorgung des Processus lenticularis verloren gehen. Wenn die nun verbleibenden Gefäße noch durch Instrumente, starke Austrocknung, helle Beleuchtung oder durch den Druck der eingesetzten Prothese geschädigt werden, dann ist mit einem relativ häufigen Auftreten einer Nekrose zu rechnen.

Nach Ansicht von SMYTH übt die aufgefächerte Polyäthylenprothese die stärkste Druckwirkung aus. Auch die Drahtschlinge der SCHUKNECHT-Prothese kann die Versorgung unterbinden, erscheint ihm aber nicht so gefährlich. Am besten zu verwenden und am wenigsten komprimierend auf die Gefäße erscheint SMYTH der neue Teflon-Stempel von SHEA (114) zu sein. Deswegen wendet SMYTH zur Schonung der Incudostapedialgelenkes folgende Methode an: Nach sorgfältiger Crurotomie wird die Fußplatte unter Erhaltung des Incudostapedialgelenkes und der Stapediussehne entfernt und ein Teflon-Piston eingesetzt. Natürlich benötigt ein so sorgfältiges Vorgehen wesentlich mehr Zeit, aber das nimmt SMYTH im Interesse des besseren Erfolges in Kauf. Eine ähnliche Methode, die er "physiologische Stapedektomie" nennt, wird von FARRIOR (34) beschrieben.

Auf die Gefahr der Kontinuitätstrennung des Incudostapedialgelenkes infolge Dislocierung bei der Operation wird auch schon von BRUNNER (24) und DIETZEL (32) hingewiesen.

Viele Autoren befürworten eine stete Erhaltung der Incudostapedialen Gelenkkapsel. So sprachen sie außer SMYTH (122) und FARRIOR (34) noch BOENNINGHAUS (18), DIETZEL (32), MÜNDNICH (80), HOLMGREN (55) und BEALES (4, 5) dafür aus. Falls es die anatomischen Verhältnisse und die Sicht erlauben, ist dieser Methode sicher der Vorzug einzuräumen, obwohl im Verlaufe der Manipulationen zur Durchtrennung der Steigbügelschenkel, Eliminierung der Fußplatte oder Mobilisation des unversehrt im Ganzen herauszuhebenden Stapes nur zu oft eine teilweise oder letztlich gänzliche Gelenkkapselläsion resultiert.

Demgegenüber liegen Berichte über funktionstüchtige Heilung eines durchtrennten und später readaptierten Articul. incudostapedialis mit guten Hörresultaten vor, wie z. B. von BELLUCCI und WOLF (14), HOUSE (56), LEWIS (66), PORTMANN (91) und noch manchen anderen Autoren.

GLANINGER (38) untersuchte an der Universitätsklinik für HNO-Krankheiten in Wien 107 Fälle im Hinblick auf die Erhaltung oder Durchtrennung des Incudostapedialgelenkes und der Steigbügelsehne. Signifikante Unterschiede konnten nicht gefunden werden. Die postoperativen Hörverbesserungen schwankten zwischen

88 % und 94 % . Die Erhaltung von Gelenk und Sehne hält GLANINGER trotzdem für erstrebenswert, da die Ergebnisse doch etwas besser seien. Ist dies nicht möglich, so empfiehlt er, unter Opferung der Steigbügelsehne wenigstens das Gelenk zu schonen. Fällt auch dieses einer Läsion anheim, so wird bei exakter Adaptation und genügend langem Steigbügelschenkel auch bei einem freien Stapes - rest (als Corpus liberum) ein zufriedenstellendes Hörresultat erreicht werden können.

Die primäre Durchtrennung des Gelenkes bei Erhaltung der Sehne läßt GLANINGER letztlich anatomisch ungünstigen Fällen mit starker Blutung oder schlechter Sicht vorbehalten.

Allgemein läßt sich die Tendenz, bei Verwendung von Steigbügelresten, wie es vor allem in Europa üblich ist (PORTMANN 90, 94; ZANGEMEISTER 131), das Incudostapedialgelenk zu schonen, feststellen. Aber auch in den USA, wo man eigentlich das Incudospatedialgelenk meist von vorneherein zu durchtrennen pflegt, um eine Kunststoff- (SHEA 111 u. a.) oder Metallprothese (SCHUKNECHT 105, KOS 64 u. a.) einzusetzen, zeichnen sich Bestrebungen zur Schonung des Incudostapedialgelenkes ab (SMYTH 122; FARRIOR 34).

Auch GERLACH spricht sich für eine Wiederverwendung der Steigbügelschenkel bei der Otokleroseoperation mit Schonung des Incudostapedialgelenkes aus. Zweifellos ist das auch manchmal möglich. Wenn allerdings durch die Manipulationen beim Eingriff das Amboß-Steigbügelenk gesprengt wird, was sich eben oft nicht vermeiden läßt (38), und damit die Fixation des Schenkelrestes am Amboß zum Problem wird, dann empfiehlt GERLACH, ein modifiziertes SHEA-Röhrchen, welches oben aufgefächert ist, zu verwenden. Durch das Auffächern soll eine gute, aber drucklose Verbindung zustande kommen, die eine mögliche Nekrose des langen Amboßfortsatzes ausschließt (36, 37). Verschiedentlich hat GERLACH auch das Röhrchen mit Bindegewebe - wie auch von HEERMANN (50) empfohlen wird - oder Adventitia gefüllt, was nach seiner Ansicht zu einer breiten Auflage für den Processus lenticularis führt und auch einen ernährenden Flüssigkeitsstrom von dem Venentransplantat über die Gewebssäule zum Processus lenticularis bewirken kann.

Eine ähnliche Prothese - Polyäthylenröhrchen mit eingesaugtem Bindegewebe - wird auch von BABLIK (3) empfohlen und MORITSCH (79) berichtet von besseren Erfolgen mit dieser Methode als mit der Technik nach ZANGEMEISTER (131).

Abschließend ist festzustellen, daß von allen Autoren eine Nekrose des Processus lenticularis oder des langen Amboßfortsatzes - egal welchen Ursprungs - als eine ernste Komplikation nach einer Stapesoperation betrachtet wird. Für eine Revisionsoperation werden verschiedene Methoden angegeben. So verwenden z. B. ALBERTI und DAWES (1) ein abgebogenes Polyäthylenröhrchen als Prothese; HOUSE (60), COLMAN (30) und SCHUKNECHT (103) bevorzugen eine leicht anzupassende Drahtprothese und es gibt noch manche andere Vorschläge.

Sehr erfreulich ist die Tatsache, daß den Revisionsoperationen nach Arrosionen am langen Amboßfortsatz, unabhängig von der einzelnen Methode, eine hohe Erfolgsquote beschieden ist, was man leider von Nachoperationen nach anderen Komplikationen nicht sagen kann.

IV. Perilymphatische Fistel

MYERS (83) berichtet über einen Patienten, der nach Operation mit Benutzung von Kunststoffprothese und Gelfoam 3 Jahre lang bei jeder Erkältung oder Infektion der oberen Luftwege eine Hörverschlechterung mit Schwindelanfällen bekam, was sich allerdings nach kurzer Zeit der Behandlung immer wieder gab. Auch das Hörvermögen wurde wieder normal. MYERS vermutete als Ursache eine Fistel durch das Kunststoffröhrchen, die durch Einreißen der das ovale Fenster bedeckenden Membran entstanden sein mußte. Bei der Revisionsoperation fand er seine Vermutung bestätigt.

Bei oft Monate nach der Operation anfallsweise auftretenden Innenohrsymptomen stellt auch LEWIS (67) die Verdachtsdiagnose einer Fistel in der fragmentierten Fußplatte oder im Abdeckmaterial des ovalen Fensters.

Auf die Gefahren einer Fistelbildung als Spätkomplikation weisen auch SENECHAL und DESCOURS (109) hin. SHEEHY und HOUSE (120) sahen permanente perilymphatische Fisteln selten, und wenn, dann waren sie nach ihrer Meinung durch ins Vestibulum eingedrungene Prothesen verursacht.

Um einer Fistel vorzubeugen, empfehlen sie, bei totaler Stapedektomie die Schleimhaut in der Fensternische zu entfernen. Bei der Technik der Fragmentation dagegen hilft die Schleimhaut die zertrümmerte Fußplatte zu halten, einer Fistel vorzubeugen und sie fungiert noch als Wall gegen eventuell vorhandene Bakterien. Unvermutete Fisteln ins Vestibulum fand SHEA (115) bei Zweitoperationen in drei Fällen. Die Patienten hatten keinerlei Beschwerden, schwebten aber nach seiner Ansicht in Lebensgefahr, da es auf Grund einer Fistel vom Mittelohr zum Innenohr im Laufe einer eventuellen Otitis media leicht zu Labyrinthitis, Meningitis und Exitus kommen kann. Allerdings kommen diese Komplikationen selten vor und eine Reoperation führt doch meist zum gewünschten Erfolg. Schwierigkeiten bereitet nur die Erkennung einer perilymphatischen Fistel, da eine genaue differentialdiagnostische Abklärung nicht möglich ist.

V. Innenohrverlust

Im letzten Jahrzehnt hat sich die Stapedektomie - teilweiser oder ganzer Art - gegenüber den früher gebräuchlichen Methoden der Fensterung des lateralen Bogenanges und der Mobilisation völlig durchsetzen können. Die Stapedektomie kann mit wesentlich besseren und vor allem dauerhafteren Erfolgen aufwarten. Doch mit Zunahme der Manipulationen am ovalen Fenster wachsen leider auch die Innenohrschäden, so daß manche Autoren sich nicht sogleich dieser neuen

Methode zuwenden wollten. Denn bei der Mobilisation tritt nur in etwa 0,5% der Fälle (SHEEHY und HOUSE 120) bis gar kein Innenohrschaden ein (GUILFORD 41). Daher rühren auch die Bestrebungen mancher Operateure, durch eine auf den Grad der otosklerotischen Veränderung "abgestimmte Mobilisation" sowohl gute Dauerresultate zu erzielen als auch Innenohr Hörverluste zu vermeiden (OPPENHEIMER 88). In ähnlicher Art versucht BOENNINGHAUS (19) durch Wahl verschiedener Methoden seinen Eingriff den Gegebenheiten anzupassen. Auch haben sich viele Ohrchirurgen, die bei den meisten Fällen eine Stapedektomie durchführen, in letzter Zeit dazu entschlossen, bei otosklerotisch verdickten oder vermauerten Fußplatten eine Piston-Operation vorzuziehen, da bei dieser Methode das Operationstrauma sehr klein gehalten werden kann (SHEA 114, 116; SCHUKNECHT 104; GUILFORD 42, 43; CAUSSE 26; BOENNINGHAUS 19; MYERS 83 und andere).

Dieser anpassenden Anwendung verschiedener Methoden scheint die Zukunft zu gehören.

Da eine Schädigung des Innenohrs oft mit dem chirurgischen Trauma oder Mikro-trauma während und durch die Stapedolyse und Stapedektomie in unmittelbarem Zusammenhang steht, ist es einleuchtend, daß mit zunehmender Übung des Operateurs und Verbesserung der Technik die Zahl der Mißerfolge abnimmt.

So berichtet CAUSSE (26) von Mißerfolgen im ersten Jahr in 7 %, im zweiten Jahr in 4 - 5 %, im dritten Jahr in 2,16 % und im vierten Jahr auch in 2,16 % seiner Fälle. Die Verletzungen der Cochlea und Innenohr Hörverluste sinken nach seiner Ansicht nicht proportional zu Übung und verbesserter Technik. Denn nun wagt sich der Operateur auch an wesentlich schwierigere Fälle, denen vielleicht die Technik noch nicht gewachsen ist.

Die Hörverlustrate durch Innenohrschädigung hat zwar in den letzten Jahren abgenommen, aber immer noch bewegen sich die Angaben in der Literatur zwischen 1,5 % und 3,5 % (7, 25; 26; 41; 57; 76; 83; 92; 100; 103; 113; 117; 120; 124; 134).

Völlige Taubheit nach Stapesoperationen trat in 0,5 % bis 1 % aller Fälle auf (26; 100; 113; 117; 134).

Nach Feststellungen von BURTOFF (25), der Sofortergebnisse und die Resultate nach vier Jahren bei Anwendung verschiedener Methoden zusammenfaßte, scheint die Gehörverschlechterung durch die Operation bei allen seinen Methoden gleich stark zu sein.

Ursache von ganzem oder teilweisem Verlust der Innenohrfunktion ist meist letztlich das Trauma während der Operation (ZALIN 130). Je größer das Trauma, desto größer ist die postoperative Reaktion im Innenohr und desto größer ist die Wahrscheinlichkeit eines Hörverlustes, der sich schon nach dem Eingriff bemerkbar machen oder auch erst nach Monaten auftreten kann (115).

Natürlich muß eine Innenohrschädigung nicht unbedingt bleibender Art sein. Denn wie schon BELLUCCI und WOLFF (15) betont haben, ist den Innenohrelementen

eine bedeutende Toleranz und Widerstandskraft gegenüber traumatischen und entzündlichen Einflüssen zuzuerkennen. Und so tritt der erfreuliche Fall ein, daß sich das Innenohr von vestibulären oder cochlearen Schädigungen wieder erholt.

1. Vorübergehender Innenohrhörverlust (Hochtonverlust)

Vorübergehender Innenohrperceptionsverlust steht, wie auch HOUSE (60) feststellt, oft in direktem Verhältnis zum chirurgischen Trauma und kann schon intra operationem an zunehmendem Tinnitus und deutlichem Schwindel erkannt werden. Ihren klinischen Ausdruck findet eine solche leichte Innenohrschädigung, wie von OEKEN und MÖBIUS (87) festgestellt wird, in einer mehrwöchentlichen Senke der Knochenleitung bei C^6 und C^7 . Auch BOENNINGHAUS (18) weist auf einen bei der Stapedektomie relativ häufig auftretenden postoperativen Hochtonverlust hin, der sich in den Frequenzen C^4 , C^5 und C^6 bemerkbar macht. Dieses Phänomen ist BOENNINGHAUS von der Mobilisation her nicht gewöhnt und er vermutet als Ursache die breite Eröffnung des Vestibulums und die Manipulationen am ovalen Fenster bei der Stapedektomie. SENECHAL und DESCOURS (109) beobachteten cochleare Störungen in Form eines postoperativen Innenohr- abfalles sogar in zwei Drittel ihrer Fälle und suchen die Ursache im chirurgischen Trauma wie Aspiration von Perilymphe und Eindringen von Blut ins Vestibulum, aber nicht zuletzt auch in Infektionen. Meist tritt nach ihren Erfahrungen Erholung innerhalb einiger Wochen ein. Auch KERSLEY und GRAY (62) berichten von einer Verschlechterung der hohen Knochenleitungsfrequenzen, allerdings nur bei 12 % ihrer Patienten. Erfreulich für Patienten und Operateur ist, daß sich der postoperative Hochtonverlust in den weitaus meisten Fällen von selbst zurückbildet (FEE 35).

2. Bleibender Innenohrhörverlust im Zusammenhang mit dem Eingriff

a) Chirurgisches Trauma

Durch das chirurgische Trauma während der Operation kann es aber auch zu einer Schädigung der Innenohrstrukturen mit einem bleibenden Hörverlust kommen (60; 103; 109; 124). WULLSTEIN und Mitarbeiter (129) konnten durch einen statistischen Vergleich von Gruppen verschiedener Stapesoperationen nachweisen, daß mit Zunahme der Manipulationen im ovalen Fenster die Gefahr einer bleibenden Innenohrschädigung wächst. Tritt diese Hörverschlechterung unmittelbar nach der Operation auf, - meist mit Balancestörungen verbunden -, so ist nach Beobachtungen von MYERS und Mitarbeitern (82) eine Spontanbesserung nur in 10 % zu erwarten. In den restlichen Fällen kommt es zu dauernden Hörverschlechterungen bis zur Ertaubung. MYERS hält hier eine Reoperation für von vornherein zum Scheitern verurteilt.

b) Allergische Reaktion

Nicht nur durch die unmittelbare Einwirkung eines Traumas kann es zu einem Perceptionsverlust des Innenohres kommen, sondern auch durch Reaktionen des Innenohres auf Medikamente. So berichtet z. B. ZÖLLNER (134) von einem Patienten mit einer Penicillinallergie, bei dem am vierten Tag nach der Operation mit Auftreten des Exanthems das Gehör verloren ging. Auch BEICKERT (8) hatte eine Ertaubung durch eine Penicillinallergie zu verzeichnen, die ebenfalls mit dem aufschießenden Exanthem eintrat.

Manche Autoren sehen autoallergische Reaktionen im Innenohr als Ursache für Innenohrschwerhörigkeit an. Zu dieser Theorie unternahm BEICKERT (9) Tierexperimente, in denen er deutliche Veränderungen im Ganglion cochleare durch autoallergische Reaktionen nachweisen konnte. Entzündungen, mechanische und thermische Traumen und andere Einflüsse können zu einer Denaturierung von körpereigenem Eiweiß führen und seiner Ansicht nach nun den Anlaß zu einer autoallergischen Reaktion geben.

c) Labyrinthhydrops

SCHUKNECHT (103) studierte nach stapeschirurgischen Versuchen an 64 Katzenohren die Reaktion des Innenohrs auf den operativen Eingriff. Er fand neben schwereren Reaktionstypen, wie serofibrinöser und eitriger Labyrinthitis, Hörschädigungen und hypotoner Atrophie, als ersten Reaktionstyp einen Labyrinthhydrops. Beim Menschen kann ein solcher endolymphatischer Hydrops verantwortlich sein für oft erst Monate nach der Operation auftretende, anfallsweise wiederkehrende Innenohrsymptome (LEWIS 67). Auch SENECHAL und DESCOURS (109) erblicken im Labyrinthhydrops eine nicht zu unterschätzende Spätkomplikation.

Als häufige Ursache für einen Hydrops des Ductus cochlearis sieht BEICKERT (12) granulomatöse Umwandlungen des Gewebeinplantates über dem ovalen Fenster an. Im Zuge dieser Entwicklung kann es auch zu einer hypotonen Atrophie des CORTI-Organ oder zu einer serofibrinösen Labyrinthitis kommen (35, 103).

d) Fibrose im Vestibulum

Erholt sich das Innenohr nach der Operation innerhalb einiger Wochen nicht oder kommt es nach gutem Anfangserfolg zu einer langsamen Hörverschlechterung, so ist zu vermuten, daß die transitorische seröse Labyrinthitis in einen serofibrinösen Typ übergegangen ist, in dessen Verlauf es zur Bildung von fibrösem Gewebe im Vestibulum kommt (MYERS und Mitarbeiter 82). Auch HOUSE (60) sieht eine Fibrose im Vestibulum als eine häufige Ursache für einen bleibenden Innenohrhörverlust an.

In Tierexperimenten konnten BELLUCCI und WOLFF (13) zeigen, daß die Möglichkeit einer Fibrose im Vestibulum von Katzen nicht auszuschließen ist. Das wird von FEE (35) zugegeben; aber nach seinen Erfahrungen (über 2 1/2 Jahre)

tritt diese Komplikation bei der Stapeschirurgie am Menschen kaum in Erscheinung. Auch CAUSSE (26) hält eine Labyrinthfibrose für seltener als gemeinhin vermutet. Er selbst fand sie nur in Ausnahmefällen. Als ursächlich dafür sieht er nicht das Venentransplantat an - wie viele andere Autoren (siehe später) -, sondern ihm scheint eine intraoperative Blutung ins Vestibulum dafür verantwortlich zu sein. Schließlich ist nach seiner Meinung die freie, zum Labyrinth ragende Fläche viel zu klein, um solche Reaktionen hervorzurufen, wie sie ja sonst bei den Stapedektomien an der Tagesordnung sein müßten. Und das ist bekanntlich nicht der Fall.

Demgegenüber fanden HARRIS (47), BOETTE (21) und SCHUKNECHT (103) im Tierversuch und bei den Revisionen an operierten menschlichen Ohren, daß sich, obwohl das Transplantat vom Mittelohr und vom Labyrinth her mit Schleimhaut bzw. Endothel überkleidet wird, nicht selten granulomatöse Entartungen an der Fensterabdeckung feststellen lassen. Auch das Gelfoam, das sonst im allgemeinen sehr zarte Membranen entstehen läßt (HOUSE 60), die stärkerem Druck oft nicht standhalten, führt nach Ansicht von BEICKERT (12) unter bestimmten Umständen zu ausgesprochen fibrösen Gewebsreaktionen, die selbst die Basilarmembran mit dem sensorischen Epithel in Mitleidenschaft ziehen können.

PRATT und WINCHESTER (96) fanden bei Revisionen nach Stapedektomien sechs Fälle mit ins Vestibulum reichenden polypösen Granulationen, die nach Einlage von Vene, Gelfoam und selbst nach Teilresektion der Fußplatte auftraten. Sie empfehlen, wenn man diese Komplikationen vermutet, möglichst früh einzugreifen, da sonst kein Operationserfolg mehr erzielt werden kann und es von Labyrinthsymptomen begleitet bis zur Taubheit des operierten Ohres kommt. Da PRATT und WINCHESTER zu dem Schluß kommen, daß das verwendete Material bei entstehenden Fibrosen keine Rolle spiele, vermutet BEICKERT (12), es komme weniger auf das zum Verschuß des ovalen Fensters gebrauchte Gewebe an, sondern vielmehr auf zusätzliche Faktoren. Als solche betrachtet er z. B. Traumatisierung des Knochens - worüber auch BOETTE (20, 21) tierexperimentelle Untersuchungen führte -, Zurückbleiben von Knochenteilen und blande Infektionen, die den Granulationsprozess begünstigen.

SCHUKNECHT (103) unternahm chirurgische Explorationen 5 Jahre nach Verlust der neurosensorischen Hörfähigkeit. Er fand in 4 Fällen Proliferationen von fibrösem Gewebe im ovalen Fenster und im Vestibulum zusammen mit Resorption des freien Transplantates. Er betont, diese Reaktion sei identisch mit dem serofibrinösen Typ der Labyrinthitis, den man leicht produzieren kann durch ein Trauma oder eine perilymphatische Fistel im runden oder ovalen Fenster. Traumata akuter oder chronischer Art hält also auch SCHUKNECHT für die eigentlichen Ursachen, während er die Resorption des Transplantates als sekundäre Reaktion betrachtet.

Nicht mit einer bestimmten Theorie verbunden werden die fibrösen Umwandlungen im Vestibulum von SENECHAL und DESCOURS (109). Sie sehen die Ursachen sowohl in einer Degeneration des implantierten Gewebes, als auch in einer

Infektion des Implantates, sowie in einer Stimulation des Periost (durch Trauma). MYERS (83) betont in einer neuen Arbeit, ein Fibrom im Vestibulum, einhergehend mit starken Innenohrreaktionen wie Schwindel, Hörverlust etc., sei die ernsteste Komplikation in der Steigbügelchirurgie. Die Ursache eines solchen Polypen hält er für ungeklärt. Natürlich gibt es aber darüber viele Theorien: Der Polyp könnte ausgehen von der Schleimhaut ums ovale Fenster, die eine Umwandlung durchmacht, oder vom Endost, welches verletzt wurde, letztlich aber auch vom Transplantat selbst, das eine degenerative Umwandlung erfahren kann. Somit sind alle Theorien von oben wieder aufgeworfen. Auf jeden Fall, meint MYERS, ist das erste Symptom ein langsamer oder auch manchmal plötzlicher Hörverlust begleitet von Schwindelanfällen. Wenn bei Verdachtsdiagnose operiert wurde und intra operationem sich zeigte, daß das Fibrom schon ins Vestibulum eingedrungen war, dann mußte er die betrübliche Feststellung machen, daß durch die Revisionsoperation kein Erfolg mehr erreicht wurde.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß zwar viele Theorien, aber wenig bewiesene Ursachen einer Fibrose im Vestibulum in der Literatur zu finden sind. Ein möglichst frühes Eingreifen - auch schon bei Verdachtsdiagnose - erscheint angezeigt, da bei fortgeschrittener Fibrose die Erfolgsaussichten einer Reoperation rapide sinken.

3. Bleibender Innenohrhörverlust ohne unmittelbaren Zusammenhang mit dem Eingriff

a) Gefäßveränderungen

Wenn sich das Gehör nach normalem komplikationsfreiem Operationsverlauf erholt hat und plötzlich, ohne jeden ersichtlichen Grund, völlig unvorhergesehene Innenohrhörverluste bis zur völligen Ertaubung auftreten, so sind diese Erscheinungen nach Feststellung von BEICKERT (12) bisher völlig obskur. PORTMANN hält ebenfalls diese oft erst nach Monaten auftretenden Hörverschlechterungen oder Ertaubungen, die nach seinen Erfahrungen selten mit vestibulären Störungen verbunden sind, für nicht leicht erklärbar (92). Er vermutet als Ursache vasculäre Störungen des Innenohres, wie Spasmen, Dilatationen, Mikroembolien und Thrombosen. Für solche Hörverluste, bei denen kein Zusammenhang mit der Operation oder einer schädigenden Noxe nachzuweisen ist, machen auch SENECHAL und DESCOURS (109) Gefäßveränderungen wie Mikroembolien etc. im Innenohr verantwortlich.

b) Infektion

Gefahren für das Innenohr bedeuten unter Umständen auch Mittelohrinfektionen, die ohne Zusammenhang mit der Operation auftreten (LINDSAY 70) und ihren Ursprung haben z. B. in Entzündungen der oberen Luftwege (SCHUBERT 101). Es kann dadurch nicht nur zu Störungen im Mittelohr kommen, wie von SCHUBERT richtig beobachtet wurde, sondern auch zu Beteiligung des Innenohres. Diese

Gefahr ist besonders gegeben bei ungenügender Abdeckung des ovalen Fensters, die durch Wegrutschen des Transplantates und durch Nekrose oder Perforation desselben durch die Prothese entstehen kann, und auch beim Bestehen einer Perilymphfistel (meist durch das Polyäthylenröhrchen). Sehr wichtig erscheint hier die Frage, ob das verwendete Abdeckungsmaterial genügend widerstandsfähig ist, um das Übergreifen einer Mittelohrinfection ins Innenohr verhindern zu können. LINDSAY (70) hält z. B. das Gelfoam zwar für fähig, eine dünne, gut schwingungsfähige Membran auszubilden, aber als ausreichenden Schutz für das Innenohr betrachtet er die Gelatine nicht. Er berichtet von einigen Fällen, bei denen die Infektion die Gelfoameinlage durchwanderte und zu Labyrinthitiden und labyrinthogenen Meningitiden führte. Nach seiner Ansicht ergibt die Anwendung von Vene, Fett oder Fascie viel dickere und festere Abschlüsse. HOUSE (60) lehnt demgegenüber die Verwendung von Vene und Fett ab, da sie beim Menschen durch Bindegewebe ersetzt werden, wobei es zu Nekrosen und allergischen Reaktionen kommen könne. Er verwendet Gelfoam und erlebte bei keinem Fall mit einer Otitis media irgendwelche Innenohrreaktionen. Bei den neuen Piston-Methoden erübrigt sich diese Streitfrage, wie mit Beruhigung festzustellen ist.

SENECHAL und DESCOURS (109) machen bei der Beurteilung von Innenohrhörverlusten, die nicht mit dem Eingriff in direktem Zusammenhang stehen, nicht nur eingedrungene Infektionen verantwortlich, sondern auch Labyrinthitiden durch Virus, - worauf auch MYERS und Mitarbeiter (82) hinweisen - und allergischer Art.

Für manche Labyrinthitis mit daraus folgender Ertaubung sieht PORTMANN (93) die Ursache in Pyocyaneusinfektionen (*Pseudomonas aeruginosa*), welche möglicherweise latent verlaufen können.

Infektionen als Ursachen späterer Innenohrhörverluste treten nicht allzu häufig auf und sind auch wenig geklärt. Wichtiger erscheint das mit der angewandten Technik in unmittelbarem Zusammenhang stehende "Slipping Strut Problem", wie es von STEFFEN (123) bezeichnet wird, und das nun behandelt werden soll.

c) Abgleiten der Prothese ins Vestibulum

Die anfängliche Begeisterung über die neue Methode, ein Polyäthylenröhrchen als Stapesersatz zu benutzen (von SHEA 1958 eingeführt (112)), hat sich inzwischen schon gelegt, denn mit den wesentlich besseren Erfolgsquoten gegenüber früher, mußte man häufiger Innenohrschäden in Kauf nehmen.

Die Ursache war meist ein postoperativer Zustand, den STEFFEN und Mitarbeiter (123) ins Vestibulum "abgeglittene Prothese" nennen, im Gegensatz zu einer "verlagerten Prothese" (meist zum Fensterrand).

Der Verlauf ist meist folgender: Durch die Operation wird eine gute Hörverbesserung erreicht; und nachdem auch die normalen postoperativen Beschwerden

abklungen sind, hört der Patient gut, bis es zu einem plötzlichen Abfall des Hörvermögens kommt. Häufig sind damit Gleichgewichtsstörungen, Schwindelanfälle und Ohrensausen verbunden. Hier ist zu vermuten, daß die Stapesersatzprothese - meist auf Grund plötzlich veränderter Druckverhältnisse im Mittelohr durch Fliegen, Höhenwanderungen, Schneuzen, Niesen (LINDSAY 70; LEWIS 67; STEFFEN und Mitarbeiter 123) - ins Vestibulum eingedrungen ist (12; 25; 60; 67; 82; 103; 109; 120; 123; 125; 130).

In diesen Fällen empfehlen MYERS und Mitarbeiter (82) sofortige Operation, um den Innenohrverlust nicht noch größer werden zu lassen.

SHEEHY und HOUSE (120) sahen ein Hineinrutschen des Röhrchens ins Vestibulum bei der Polyäthylenröhrchenmethode in einigen Fällen, wobei ein Hörverlust von 20 dB und mehr auftrat. 30 % davon wurden später taub. SHEEHY und HOUSE erlebten diese Komplikation bei allen Techniken mit Polyäthylenröhrchen. Die relativ geringste Häufigkeit zeigte sich bei der Fußplattenzertrümmerungstechnik (Häufigkeit 1 : 300) und bei den Fällen mit konventionellem Venentransplantat. Am häufigsten traten Mißerfolge auf bei alleiniger Verwendung von Gelfoam als Abdeckung des ovalen Fensters, was SHEEHY und HOUSE auf die sich bildende dünne, wenig widerstandsfähige Membran zurückführen. Dies stimmt mit den Beobachtungen von BURTOFF (25) überein, der feststellt, daß die Abdeckung mit Gelfoam von vielen Chirurgen trotz guter Resultate wieder aufgegeben wurde, weil eben das Polyäthylenröhrchen oft ins Vestibulum drang und somit zu einem Hörverlust führte. LEWIS (68) beschreibt dieses Vorkommnis 19mal unter 900 Fällen bei der Gelfoam-Methode. Das Problem liegt hier darin, daß die Polyäthylen-Prothese einerseits am Amboßfortsatz nicht fest verankert ist, andererseits aber auch im Gelfoam keine widerstandsfähige Auflage hat. Deshalb sind die Komplikationen bei Verwendung von Vene als Fensterabdeckung wesentlich geringer. Günstiger erscheint bei dieser Betrachtungsweise eine Wiederverwendung von Stapesresten (PORTMANN 94; ZANGEMEISTER 131 u. a.) und auch eine Stapesersatzprothese, die am Amboßfortsatz befestigt ist (SCHUKNECHT 105; KOS 62; HOUSE 58). Dies bestätigt auch LEWIS (67), der einen dem "Labyrinthschlag" ähnlichen Innenohrabfall, welchen er auf das Eindringen der Prothese ins Vestibulum zurückführt, sowohl bei der Technik der Fußplattenfragmentation mit Stapesersatz durch Polyäthylen als auch bei der Abdeckung des ovalen Fensters mit Gelfoam erlebte, nur nicht bei seinen nach SCHUKNECHT (Drahtprothese mit Fettransplantat) operierten Fällen. SCHUKNECHT (103) selbst berichtet auch nur von einem einzigen Fall, den er bei Nachoperationen nach 5 Jahren fand, bei dem eine besonders lange Stahlprothese das implantierte Fettgewebe durchdrungen hatte und ins Vestibulum ragte. Eine Zusammenstellung der Innenohrhörverluste durch Eindringen der Prothese ins Vestibulum bei verschiedenen Methoden nahmen STEFFEN, HOUSE und SHEEHY vor (123):

Ein Abgleiten der Prothese zeigte sich bei den verschiedenen Techniken:

Polyäthylenprothese

partielle Stapedektomie	in	1,2 %
totale Stapedektomie mit Gelfoamdeckung	in	3,3 %
totale Stapedektomie mit Venendeckung	in	2,0 %

Drahtprothese

Venenpfropfmethode (KOS)	in	0,0 %
Drahtschlinge mit Gelfoam ("Wire Loop")	in	0,0 %

Daraus schließen die Autoren, daß eigentlich die Technik mit Polyäthylenröhrchen nur noch in Fällen der partiellen Stapedektomie gerechtfertigt ist, wobei das Mucoperiost über der Fußplatte intakt bleiben kann. Drahtprothesen haben sich also wegen der Befestigungsmöglichkeit am langen Amboßfortsatz als wesentlich günstiger erwiesen.

Nach den Untersuchungen von STEFFEN, HOUSE und SHEEHY waren bei 77 % der Fälle mit eingedrungener Prothese Schwindelanfälle vorhanden, die bei der Reoperation fast immer verschwanden, während der in der Hälfte dieser Fälle aufgetretene Tinnitus zu etwa 80 % beseitigt werden konnte.

Erwähnenswert für die Diagnose erscheint den Autoren auch der plötzlich eintretende, gewöhnlich kombinierte Typ der Schwerhörigkeit, welcher manchmal erst nach 2 - 3 Jahren auftreten kann, besonders anlässlich Flugreisen etc., wie schon erwähnt wurde.

In 46 % der Fälle mit eingedrungener Prothese stellten STEFFEN und Mitarbeiter eine Perilymphfistel ins Lumen des Röhrchens fest. Sie führen das auf zu geringe Dicke und Widerstandskraft der fibrösen Bedeckung des ovalen Fensters zurück. Durch Kapillarwirkung kann dann Perilymphe ins Röhrchen aufsteigen, welches nur noch durch das Gewebe ringsum und durch die Verbindung mit dem Amboßfortsatz in seiner Lage gehalten wird. So ist es auch verständlich, daß es z. B. bei hohen Druckdifferenzen (s. o.) zum Eindringen der Prothese ins Vestibulum kommen kann.

Aus den Ausführungen verschiedener Autoren ist zu erkennen, daß man wegen der Gefahr eines Eindringens der Kunststoff-Prothese ins Innenohr den Drahtprothesen den Vorzug einzuräumen gedenkt. Im Zuge der Weiterentwicklung der Methoden beschrieb SHEA(114) seine Teflon-Piston-Operation. Hier wird der Teflonstempel durch einen Ring mit dem Amboßfortsatz verbunden, so daß ein Eindringen ins Vestibulum eigentlich kaum möglich ist.

Dem widerspricht ZALIN (130), der den Standpunkt vertritt, das operierte Ohr sei wegen des Wegfalles der schützenden Funktion des Musculus stapedius durch

akustische Traumen leichter verletzbar als das normale Ohr (FEE 35). ZALIN ist der Ansicht, auch ein Teflonstempel könne ins Vestibulum eindringen. Die Ursache dafür sieht er im Verhalten des Musculus tensor tympani, dessen Kontraktion zu einem solchen Zwischenfall führen könne. Da der Muskel durch den Trigeminus innerviert wird, sieht ZALIN einen Zusammenhang mit dem Reflexgeschehen beim Schluckakt und warnt vor Niesanfällen. Damit bei der Teflon-Piston-Methode keine Innenohrschäden auftreten, empfiehlt der Autor, - wie auch SHEA selbst-, den Teflon-Kolben maximal 0,25 mm ins Vestibulum ragen zu lassen. Außerdem solle, wenn der Kolben am Hammer statt am Amboß befestigt wird, der Musculus tensor tympani durchtrennt werden. Auch schließt er sich der Anregung von FEE (35) an, der empfiehlt, dem Industrielärm ausgesetzte Patienten sollten nach einer Stapesoperation einen Lärmschutz tragen, um eben möglichst vielen Komplikationen vorzubeugen.

Abschließend ist festzustellen, daß zur Verhinderung des Eindringens der Prothese ins Vestibulum eine Befestigung derselben am Amboßfortsatz, egal welcher Methode der Vorzug gegeben wird, als die wichtigste prophylaktische Maßnahme erscheint.

VI. Knöcherner Wiederverschluß des ovalen Fensters

Während knöcherne Wiederverschlüsse bei der Bogengangsfensterung vor allem in den ersten Monaten nach der Operation häufig auftraten, sind diese Komplikationen bei der Platinektomie bzw. Stapedektomie zu einer relativen Seltenheit geworden. Bei der Mobilisation waren knöcherne Refixationen in fast 50 % der operierten Fälle zu verzeichnen und auch bei der monocuralen Mobilisation muß nach BEICKERT (12) in 30 % - 40 % mit einer Reankylose gerechnet werden. Diese Tatsache war für die meisten Operateure der Hauptgrund, die schonenden Methoden der Mobilisation zu verlassen und der teilweisen oder ganzen Entfernung des Steigbügels den Vorzug zu geben.

Aber auch bei der Stapedektomie muß mit einem sekundären knöchernen Wiederverschluß des ovalen Fensters gerechnet werden. NEIGER (85) bemerkte diese Komplikation in 3 % seiner Fälle, wobei nach seiner Erfahrung hauptsächlich junge Patienten, insbesondere Frauen, gefährdet sind, welche eine aktive Otosklerose an der Fußplatte aufweisen. ZÖLLNER (134) fand drei Jahre nach der Operation Wiederverschlüsse bei 7 % der Fälle und MYERS (83) berichtet von 2 % - 4 %.

Bei jugendlicher, sehr starker Otosklerose ist die Gefahr eines sekundären Wiederverschlusses des ovalen Fensters gegenüber normalen Fällen wesentlich erhöht. Bei völlig obliterierten Fußplatten kam es nach Mitteilung von HOUSE (60) in 30 % aus dieser Ursache zu einem Abfall der Hörverbesserung.

AUCH MEURMANN und PALVA (77) sahen diese Komplikation besonders bei sehr starker Otosklerose, betonten aber ebenso wie FEE (35), die eigentliche Ursache sei bei solchen Fällen die Unmöglichkeit, das ovale Fenster vollkommen

zu eröffnen. Sie sahen keine Wiederverknöcherung in solchen Fällen, bei denen eine völlige Entfernung der Fußplatte möglich war.

Zur Frage der Ursachen von sekundären knöchernen Wiederverschlüssen nimmt BOETTE (20, 21) im Rahmen einer tierexperimentellen Untersuchungsreihe Stellung. Bei Kaninchenversuchen kam er zu folgenden Ergebnissen:

- a) Beim Zurückbleiben auch kleiner und kleinster Knorpel- und Knochenfragmente im Vestibulum kommt es im ovalen Fenster und im Vorhof der Schnecke zu einer fortschreitenden sekundären Ossifikation auf bindegewebiger Grundlage. Diese Knochenneubildung setzt schon in der ersten Woche nach dem Eingriff ein, zeigt in ihren Anfängen einen deutlichen Zusammenhang mit den eingelagerten Fragmenten und schreitet in den folgenden Wochen und Monaten weiter fort.
- b) Bei instrumenteller Verletzung des Periosts am ovalen Fenster kommt es, ausgehend von der Verletzungsstelle, zu einer Callus-Bildung. Auch hierbei läßt sich eine fortschreitende Tendenz erkennen.

BOETTE erklärt dazu, der Nachweis einer sekundären Knochenbildung im Tierversuch sei nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragbar. Denn bei den Tieren konnten den otosklerotischen Veränderungen beim Menschen vergleichbare Zustandsbilder nicht gefunden werden und die Untersuchungen beziehen sich somit auf gesunde, nicht otosklerotische Verhältnisse.

Dennoch muß man nach Darlegung von BOETTE auf Grund dieser Untersuchungen klinisch damit rechnen, daß nach Stapedektomie der Erfolg der Operation durch eine sekundäre, teilweise oder völlige Ossifikation des ovalen Fensters in Frage gestellt wird. Die Ursache dafür kann im Zurückbleiben auch kleinster Knochensplitter oder in einer instrumentellen Verletzung des Fensterrandes gesehen werden. Nun erhebt sich die in der Literatur umstrittene Frage nach der Therapie dieser Komplikation.

MERCANDINO und TARASIDO (76) berichten, von sekundären Wiederverschlüssen werde ihre hauptsächlichste Mißerfolgsrate gebildet. Einige der betreffenden Patienten hätten sich darauf einer erneuten Operation unterzogen und in 40 % sei es möglich gewesen, das ovale Fenster zu öffnen. Ebenso tritt ZÖLLNER (134) für eine Reoperation ein.

CAUSSE (26) dagegen hält in diesen Fällen eine Reoperation für sehr gefährlich. Innenohrschäden traten nach seinen Erfahrungen fast immer auf, wenn man nach der normalen Stapedektomiemethode vorgeht. Mit der Teflon-Piston-Methode konnte CAUSSE jedoch gute Erfolge bei der Revision erzielen.

Entgegengesetzter Meinung ist HOUSE (60), der wegen der möglichen Aktivierung der Otosklerose (LINTHICUM 72; BOETTE 20; GERLACH 36) empfiehlt, den otosklerotischen Knochen in Ruhe zu lassen. MYERS und Mitarbeiter (82) halten bei neuerlichem knöchernen Fensterverschluß eine Revisionsoperation eher für

funktionsverschlechternd und SHEA (115) ist sogar der Ansicht, man solle in einem solchen Fall auch keine Piston-Operation mehr ausführen, sondern das ovale Fenster ganz in Ruhe lassen.

Um die problematischen und sehr umstrittenen Revisionen von vorneherein zu umgehen, erscheint vielen Operateuren, besonders bei großen Otoskleroseherden, eine Piston-Operation angezeigt. Die Kolben-Technik hat sich zur Vermeidung eines knöchernen Wiederverschlusses des ovalen Fensters in letzter Zeit ausgezeichnet bewährt, wie besonders von GERLACH (37) und MYERS (83) betont wird.

CAUSSE (26) hält Venengewebe für imstande, Wiederverknöcherungen und auch Exostosen zu verhindern. Er kombiniert aus diesem Grunde den Teflonkolben mit einer zusätzlichen dünnen Venenabdeckung und nennt diese Methode "Teflon-Interposition", die sich nach seinen Berichten auch zur Verhinderung eines sekundären knöchernen Wiederverschlusses des ovalen Fensters gut bewährt hat.

SCHLUSSBETRACHTUNG

Die chirurgische Behandlung der Otosklerose hat im vergangenen Jahrzehnt phantastische Fortschritte zu verzeichnen gehabt. Die heutigen durchschnittlichen Hörverbesserungen wurden früher nur in Ausnahmefällen erreicht.

Gerade deswegen erscheint die Empfehlung von MYERS (83), jeder Operateur solle "die gleichen Fehler machen wie andere vor ihm und daraus lernen" heute gar nicht gerechtfertigt. Es muß im Gegenteil das Bestreben jedes Chirurgen sein, eventuelle Komplikationen und Fehlerquellen vorher zu erkennen, um ihnen somit vorbeugen zu können.

Eine genaue Erwägung der Indikation zu jedem einzelnen Fall ist anzustellen, zumal Faktoren wie Revisionsoperationen, hohes oder sehr niedriges Alter des Patienten, mangelnde Innenohrreserve und zu schnelles Aufeinanderfolgen von zwei Operationen an Gegenohren von vorneherein die Erfolgsaussichten eines Eingriffes beeinträchtigen können. Ebenso kann auch die Konstitution des Patienten eine Rolle spielen und will auch bedacht sein.

Natürlich muß vor dem Eingriff dem Patienten das Operationsziel mit seinen positiven als auch negativen Möglichkeiten klargelegt werden, damit er sich nicht falschen Hoffnungen hingibt.

Eigentliche Mißerfolge können während und durch den chirurgischen Eingriff auftreten und ihre Ursachen haben in ungünstigen anatomischen Gegebenheiten, wie z. B. abnormem Amboßfortsatz, überhängendem Facialiswulst mit enger Nische und völlig obliterierter Fußplatte. Ist letzteres der Fall, so halten viele Autoren hier noch die Fensterung des lateralen Bogenganges für angezeigt. In neuester Zeit hat sich allerdings in diesen Fällen die Piston-Technik sehr gut bewährt.

Komplikationen während der Operation, wie Perforation des Trommelfelles, Verletzung der Chorda tympani oder des Facialis zeitigen kaum länger Ausfallserscheinungen. Ebenso werden Blutungen ins Innenohr und Aspiration von Perilymphe nicht mehr als sehr schwerwiegend angesehen. Eine unbeabsichtigte Mobilisation der Fußplatte und das Eindringen von Fußplattenstücken ins Vestibulum kann jedoch zu schwerwiegenden Komplikationen und zu Mißerfolgen führen. Die Mehrzahl der Autoren spricht sich dafür aus, im Vestibulum liegende Fußplattenstücke nicht zu entfernen, da bei den Extraktionsversuchen meist eine noch viel größere Schädigung der Innenohrstrukturen resultiere.

Untersuchungen über Prothesenmaterialien zeigten, daß körpereigenes Material ausgezeichnet vertragen wird; daß aber auch das in den USA viel verwandte

Polyäthylen und der rostfreie Stahldraht wenig Reaktionen verursachen. Als bester Kunststoff hat sich das Teflon herausgestellt.

Viele autogene Transplantate haben sich schon seit Jahren bewährt, doch scheint dem Gelfoam wegen seiner leichten Handhabung und seiner ausgezeichneten Verträglichkeit, besonders in Verbindung mit der Piston-Technik, die Zukunft zu gehören.

Die zu den Spätkomplikationen gerechneten Infektionen, Otitis media, Labyrinthitis, Meningitis sind dank der Antibioticatherapie heute recht gut zu beherrschen.

Auch bleibende Gleichgewichtsstörungen sind relativ selten und werden von den Patienten nicht als sehr störend empfunden.

Unterbrechungen oder Fixierungen des Schalleitungssystems treten zwar hie und da auf, sind aber durch eine Revisionsoperation fast immer zu beheben.

Das gleiche gilt für perilymphatische Fisteln, bei denen nur die Erkennung Schwierigkeiten bereitet.

Nekrosen des langen Amboßfortsatzes oder des Processus lenticularis sind durch die Verfeinerung der Techniken nicht mehr so häufig anzutreffen. Man ist bestrebt, die Verbindung von Amboß zu Prothese weich und doch fest zu gestalten, was vor allem beim Teflon-Piston schon recht gut gelungen ist.

Außerdem wird von manchen Autoren in der sog. "physiologischen Stapedektomie" eine Erhaltung des Incodostapedialgelenkes angestrebt, um eine ausreichende Ernährung des Processus lenticularis zu sichern.

Das schlimmste postoperative Ereignis ist und bleibt der Innenohr Hörverlust, der in verschiedenén Ausmaßen bis zur Taubheit auftreten kann.

Das Operationstrauma ist sicher eine der Hauptursachen des Perceptionsverlustes. Aus dem Bestreben, das Trauma möglichst gering zu halten, sind die Piston-Techniken entstanden, bei denen nur mehr ein kleines Loch in der Fußplatte nötig ist, um den Kolben einsetzen zu können. Für Hörverluste können außerdem auch allergische Reaktionen, Infektionen, Labyrinthhydrops und Gefäßveränderungen verantwortlich sein.

Bei einem langsamen, aber stetigen Absinken der Innenohrleistung nach gutem Anfangserfolg ist eine Fibrose im Vestibulum zu vermuten. Ob Blutung ins Vestibulum, Umwandlung des Transplantates oder polypöse Wucherung des verletzten Periost als Ursache anzusehen sind, darüber sind sich die Autoren nicht einig. Sicher ist, daß mit fortschreitender Fibrose die Erfolgchancen bei einer Reoperation rapide abnehmen, weswegen von manchen Autoren empfohlen wird, schon bei Verdachtsdiagnose einzugreifen. Andere Operateure halten dagegen jeden nunmehrigen Eingriff für zwecklos und eher funktionsverschlechternd.

Kommt es nach erfolgreicher Operation anlässlich von Druckschwankungen im Mittelohr (Flugreisen etc.) zu einem plötzlichen Abfall des Hörvermögens verbunden mit vestibulären Symptomen, so ist zu befürchten, daß die Prothese - meist ein Polyäthylenröhrchen - ins Vestibulum eingedrungen ist, Mißerfolge dieser Art ereignen sich fast ausschließlich bei Verwendung der SHEA-Röhrchen, die keinen festen Halt am langen Amboßfortsatz haben. In dieser Hinsicht sind Steigbügelreste, Drahtprothesen und Pistons wegen ihrer guten Befestigung weitaus günstiger zu beurteilen. Ist aber diese Komplikation schon eingetreten, so wird sofortiges Eingreifen empfohlen, um noch stärkere Innenohrschäden zu vermeiden.

Vor sehr ernste Probleme stellen den Ohrchirurgen sekundäre knöcherne Wiederverschlüsse des ovalen Fensters, welche besonders bei Jugendlichen mit aktiver Otosklerose auftreten. Als Ursache sieht man vor allem eine Aktivierung des otosklerotischen Herdes durch das Operationstrauma und eine instrumentelle Verletzung des Fensterrandes an. Ob in diesen Fällen eine Revisionsoperation Erfolg verspricht oder nur verschlechternd wirkt und somit zu unterlassen sei, darüber gibt es in der Literatur sehr verschiedene Meinungen. Es ist sicher in prophylaktischem Sinne günstig, besonders bei jugendlichen ausgedehnten Otosklerosen, schon bei der Erstoperation das Trauma möglichst klein zu halten. Das verwirklichen die Piston-Methoden, die sich gerade in diesen Fällen bisher sehr gut bewährt haben.

Die heutigen Ergebnisse der Steigbügelchirurgie sind fraglos ausgezeichnet und versprechen in Zukunft noch besser zu werden. Gerade deshalb sei es aber zum Schluß dieser Arbeit gestattet, auf den rein symptomatisch-therapeutischen Charakter aller Maßnahmen zur chirurgischen Behandlung der Otosklerose hinzuweisen, womit die Tatsache unseres mangelnden Wissens über die Ätiologie dieser Erkrankung und das Fehlen einer "gezielten" Therapie erneut unterstrichen werden soll.

Am Schluß dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Privat-Dozenten Dr. G. BOETTE für die freundliche Überlassung des Themas und die Übernahme des Referates zu danken.

LITERATUR

1. ALBERTI, P.W.R.M. and D.K. DAWES J. Laryng. 75, 821 (1961)
2. ALBERTI, P.W.R.M. Laryngoscope 73, 605 (1963)
3. BABLIK, L. Mschr. Ohrenheilk. 96, 108 (1962)
4. BEALES, P.H. J. Laryng. 76, 192 (1962)
5. Ders. Arch. Otolaryng. Chic. 79, 373 (1964)
6. BECKER, W. Z. Laryng. Rhinol. 40, 100 (1961)
7. Ders. Z. Laryng. Rhinol. 41, 442 (1962)
8. BEICKERT, P. Z. Laryng. Rhinol. 40, 586 (1961)
9. Ders. Z. Laryng. Rhinol. 40, 837 (1961)
10. Ders. Acta oto-laryng. Stockh. 54, 255 (1962)
11. Ders. Z. Laryng. Rhinol. 42, 187 (1963)
12. Ders. Handbuch der HNO-Heilk. Band III Teil 1, S. 798-832 Georg Thieme Verlag Stuttg. 1965
13. BELLUCCI, R.J. and D. WOLFF Ann. Otol. Rhinol. St. Louis, 69, 517 (1960)
14. Dies. Arch. Otolaryng. Chic. 71, 224 (1960)
15. Dies. Ann. Otol. Rhinol. St. Louis 70, 64 (1961)
16. BELLUCCI, R.J. Arch. Otolaryng. Chic. 73, 513 (1961)
17. BENITEZ, J. T. and H.F. SCHUKNECHT Laryngoscope 72, 1 (1962)
18. BOENNINGHAUS, H. G. Z. Laryng. Rhinol. 40, 41 (1961)
19. Ders. Fortschr. Med. 83, 405 (1965)
20. BOETTE, G. HNO-Wegweiser, Berlin 10, 226 (1962)
21. Ders. Arch. Ohr. -Nas. -Kehlk.hk. 180, 565 (1962)
22. Ders. HNO-Wegweiser, Berlin 12, 179 (1964)

23. Ders. Mschr. Ohrenheilk. 98, 20 (1964)
24. BRUNNER, H. Arch. Otolaryng. Chic. 59, 18 (1954)
25. BURTOFF, S. Med. Ann. D.C. 33, 53 (1964)
26. CAUSSE, J. J. Laryng. 79, 265 (1965)
27. CAWTHORNE, T. J. Laryng. 76, 87 (1962)
28. CLERC, P. Ann. oto-laryng. Paris 79, 914 (1962)
29. COLMAN, B. H. J. Laryng. 74, 858 (1960)
30. Ders. J. Laryng. 76, 100 (1962)
31. Ders. Acta oto-laryng. Stockh. 57, 97 (1964)
32. DIETZEL, K. Acta oto-laryng. Stockh. 56, 555 (1963)
33. EHMKE, O. Arch. Otolaryng. Chic. 79, 54 (1964)
34. FARRIOR, J. B. Laryngoscope 73, 1084 (1963)
35. FEE, G. A. Laryngoscope 72, 664 (1962)
36. GERLACH, H. Z. Laryng. Rhinol. 41, 230 (1962)
37. Ders. HNO-Wegweiser, Berlin 12, 115 (1964)
38. GLANINGER, J. Z. Laryng. Rhinol. 41, 762 (1962)
39. GOLDMANN, J. N.,
D.J. NALEBUFF and
J.G. DRUSS Laryngoscope 72, 169 (1962)
40. GOLDMANN, J. N.,
K.M. MORGENSTEIN,
J.G. DRUSS,
D.J. NALEBUFF and
S. ROSEN Laryngoscope 73, 808 (1963)
41. GUILFORD, F.R. Laryngoscope 71, 484 (1961)
42. Ders. Arch. Otolaryng. Chic. 78, 546 (1963)
43. Ders. Laryngoscope 74, 656 (1964)
44. GUILION, H. Ann. oto-laryng. Paris 78, 17 (1961)
45. GUNDERSEN, T. Acta oto-laryng. Stockh. 188, 340 (1963)
46. HALL, A. and C.RYTZNER Acta oto-laryng. Stockh. 47, 318 (1957)

47. HARRIS, A.J. Laryngoscope 71, 131 (1961)
48. HARRIS, A.J. and L. WEISS Laryngoscope 72, 870 (1962)
49. HEERMANN, H. Arch. Ohr. -Nas. -Kehlk.hk. 176, 60 (1960)
50. Ders. Z. Laryng. Rhinol. 40, 531 (1961)
51. HERRMANN, R. Z. Laryng. Rhinol. 44, 414 (1964)
52. HILDYARD, V.H. Arch. Otolaryng. Chic. 74, 682 (1961)
53. HOFMANN, W. Mschr. Ohrenheilk. 96, 305 (1962)
54. HOHMANN, A., Th.A. STENGL Arch. Otolaryng. Chic. 78, 578 (1963)
and V. LONG
55. HOLMGREN, L. Acta oto-laryng. Stockh. Suppl. 158,
316 (1960)
56. HOUSE, H.P. Arch. Otolaryng. Chic. 71, 312 (1960)
57. Ders. J. Laryng. 76, 73 (1962)
58. Ders. Arch. Otolaryng. Chic. 78, 515 (1963)
59. Ders. Arch. Otolaryng. Chic. 78, 546 (1963)
60. Ders. Arch. Otolaryng. Chic. 78, 606 (1963)
61. JANSEN, C. Acta oto-laryng. Stockh. 54, 262 (1962)
62. KERSLEY, J.A. and A.J. GRAY J. Laryng. 78, 374 (1964)
63. KLEY, W. und W. DRAF Acta oto-laryng. Stockh. 59, 593 (1965)
64. KOS, C.M. Ann. oto-laryng. Paris 69, 559 (1960)
65. KRAHL, P. HNO-Wegweiser, Berlin 10, 16 (1962)
66. LEWIS, M.H. Ann. Otol. Rhinol. St. Louis 69, 222 (1960)
67. Ders. Laryngoscope 71, 372 (1961)
68. Ders. Sth. med. J. 55, 744 (1962)
69. LINDSAY, J.R., J.B. FARRIOR, Arch. Otolaryng. Chic. 78, 520 (1963)
F. GUILFORD, J. HOUGH and
L. RUEDI
70. LINDSAY, J.R. Arch. Otolaryng. Chic. 78, 625 (1963)
71. LINTHICUM, F.H. Arch. Otolaryng. Chic. 80, 489 (1964)
72. Ders. Laryngoscope 75, 35 (1965)

73. Mc GEE, T. M. Arch. Otolaryng. Chic. 81, 34 (1965)
74. MARTIN, H., M. GIGNOUX et J. franç. oto-rhino-laryng. 14, 37 (1965)
H. CAJGFINGER
75. MELTZER, Ph., T. CAWTHORNE, Arch. Otolaryng. Chic. 78, 546 (1963)
E. DERLACKI, V. GOODHILL,
F. GUILFORD, H. HOUSE,
M. PORTMANN,
H. SCHUKNECHT and
J.J. SHEA
76. MERCANDINO, E. C. Arch. Otolaryng. Chic. 77, 191 (1963)
and J. C. TARASIDO
77. MEURMANN, O. H. and Acta oto-laryng. Stockh. 54, 431 (1962)
T. PALVA
78. MOON, C. N. Laryngoscope 73, 392 (1963)
and E. W. PULLEN
79. MORITSCH, E. Mschr. Ohrenheilk. 96, 50 (1962)
80. MÜNDNICH, K. Z. Laryng. Rhinol. 38, 131 (1959)
81. MYERS, D., D. Ph. ERULKAR, Ann. Otol. Rhinol. St. Louis 68, 996 (1959)
W. D. SCHLOSSER, L. PRATT
and H. A. WINCHESTER
82. MYERS, D., W. D. SCHLOSSER, Arch. Otolaryng. Chic. 76, 532 (1962)
R. J. WOLFSON and
R. A. WINCHESTER
83. MYERS, D. Eye, Ear, Nose, Thr. Mouthy 43, Nr. 8,
35 (1964)
84. NAGER, G. T. and M. NAGER Ann. Otol. Rhinol. St. Louis 62, 923 (1953)
85. NEIGER, M. Pract. oto-rhino-laryng. Basel 25, 307 (1963)
86. NOVOTNY, O. Z. Laryng. Rhinol. 41, 373 (1962)
87. OEKEN, F. W. and M. MÖBIUS HNO-Wegweiser, Berlin 9, 316 (1961)
88. OPPENHEIMER, P., Arch. Otolaryng. Chic. 77, 157 (1963)
M. ADAMSON,
G. E. SHAMBAUGH,
E. L. DERLACKI and
W. H. HARRISON

89. PLESTER, D. HNO-Wegweiser, Berlin 12, 122 (1964)
90. PORTMANN, M. Rev. laryng. Bordeaux 79, 306 (1958)
91. Ders. Laryngoscope 70, 166 (1960)
92. Ders. Arch. Otolaryng. Chic. 74, 11 (1961)
93. Ders. Rev. laryng. Bordeaux 82, 480 (1961)
94. Ders. Rev. laryng. Bordeaux 84, 65 (1963)
95. POTAPOV, J.J., Yu. N. VOLKOV, Vestn. Oto-rhino-laryng. Moskau 26
Yu. M. ORCHINNIKOV and Nr. 6, 3 (1964)
A.J. VLASOV
96. PRATT, L. and R. A. WINCHESTER Arch. Otolaryng. Chic. 75, 98 (1962)
97. ROSEN, S. Arch. Otolaryng. Chic. 56, 610 (1952)
98. Ders. Acta oto-laryng. Stockh. 44, 78 (1954)
99. Ders. Arch. Otolaryng. Chic. 65, 217 (1957)
100. SALVA, J. Acta oto-rino-laring. ib. am. 15, 351 (1964)
101. SCHUBERT, K. HNO-Wegweiser, Berlin 12, 12 (1964)
102. SCHUKNECHT, H.F. Arch. Otolaryng. Chic. 71, 287 (1960)
103. Ders. Acta oto-laryng. Stockh. 54, 336 (1962)
104. Ders. Arch. Otolaryng. Chic. 78, 546 (1963)
105. SCHUKNECHT, H.F. and Arch. Otolaryng. Chic. 71, 169 (1960)
S. OLEKSIUK
106. SCHUKNECHT, H.F., T.M. McGEE Ann. Otol. Rhinol. St. Louis 69, 597 (1960)
and B.H. COLMAN
107. SCHUKNECHT, H.F., T.M. McGEE Arch. Otolaryng. Chic. 79, 437 (1964)
Sh. FUJITA and R.C. DARISON
108. SCHWETZ, F. Mschr. Ohrenheilk. 91, 407 (1961)
109. SENECHAL, G. et DESCOURS Ann. oto-laryng. Paris 81, 441 (1964)
110. SHAMBAUGH, G.E. Arch. Otolaryng. Chic. 78, 627 (1963)
111. SHEA, J.J. Laryngoscope 66, 729 (1956)
112. Ders. Ann. Otol. Rhinol. St. Louis 67, 932 (1958)
113. Ders. Laryngoscope 71, 1079 (1961)

114. Ders. Arch. Otolaryng. Chic. 76, 516 (1962)
115. Ders. Ann. Otol. Rhinol. St. Louis 72, 1109 (1963)
116. Ders. J. Laryng. 77, 835 (1963)
117. SHEA J.J. et F. SANABRIA Rev. laryng. Bordeaux 83, 1081 (1962)
118. SHEA J.J. and F. SANABRIA J. Laryng. 77, 101 (1963)
119. SHEEHY, J.L. Ann. Otol. Rhinol. St. Louis 71, 601 (1962)
120. SHEEHY, J.L. and H.P. HOUSE Laryngoscope 72, 10 (1962)
121. SMITH, A.B. J. Laryng. 72, 992 (1958)
122. SMYTH, G.D.L. J. Laryng. 78, 400 (1964)
123. STEFFEN, T.N., H.P. HOUSE and J.L. SHEEHY Ann. Otol. Rhinol. St. Louis 72, 191 (1963)
124. SUTER, Ch. Pract. oto-rhino-laryng. Basel 25, 266 (1963)
125. VENKER, J. Pract. oto-rhino-laryng. Basel 26, 290 (1964)
126. WALSH, Th., T. CAWTHORNE, E. DERLACKI, H.P. HOUSE, D. MYERS, M. PORTMANN and H.F. SCHUKNECHT Arch. Otolaryng. Chic. 78, 613 (1963)
127. WITHERS, B.T., RICHMOND, R. and B.R. ALFORD Arch. Otolaryng. Chic. 73, 520 (1963)
128. WULLSTEIN, H. Z. Laryng. Rhinol. 38, 212 (1959)
129. WULLSTEIN, H., O. BANDTLOW, O.J. KREUTLE und H.-G. SCHMITT Acta oto-laryng. Stockh. 54, 56 (1962)
130. ZALIN, H. J. Laryng. 78, 1030 (1963)
131. ZANGEMEISTER, H.E. Arch. Ohr. -Nas. -Kehlk.hk. 173, 404 (1958)
132. Ders. Arch. Ohr. -Nas. -Kehlk.hk. 176, 797 (1960)

133. ZÖLLNER, F.

Z. Laryng.Rhinol. 39, 536 (1960)

134. Ders.

Wien. med. Wschr. 113, 131 (1963)

LEBENS LAUF

Als erstes Kind des Dentisten Alois Peinl und seiner Ehefrau Julia, geb. Rittig, wurde ich, Helmuth Peinl, am 11. September 1938 in Komotau im Sudetenland geboren.

Nach der Vertreibung trat ich 1945 in Windsbach bei Ansbach in die Volksschule ein, besuchte ab 1949 das dortige humanistische Gymnasium und bestand 1958 die Reifeprüfung.

Nach einem Jahr bei der Bundeswehr begann ich im Herbst 1959 an der Universität München das Studium der Zahnheilkunde.

Im Jahre 1962 bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung, nach der ich im Wintersemester 1962/63 in Heidelberg studierte. Ab Sommersemester 1963 setzte ich mein Studium wieder in München fort, wo ich auch 1965 meine zahnärztliche Prüfung ablegte.

In der Hals- Nasen- Ohrenklinik der Universität München arbeitete ich an der hier vorliegenden Dissertation.

